

#2

Attorney Docket No. 122.1476

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Eiji FURUKAWA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: November 29, 2001

Examiner:

For: LOGIC DRAWING ENTRY APPARATUS



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-205190

Filed: July 5, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: November 29, 2001

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 7月 5日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-205190

出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

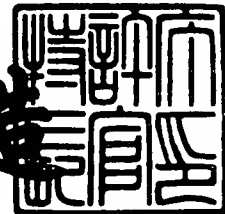
JPO821 U.S. PRO
09/995818
11/29/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3079393

【書類名】 特許願

【整理番号】 0100264

【提出日】 平成13年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06F 15/60

【発明の名称】 論理図エントリ装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 古川 英司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 水野 理美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 岡田 有美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 板敷 啓次

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 論理図エントリ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の図面相互の接続関係を記載した図面間接続図ファイルを作成するための手段と、

前記作成された図面間接続図ファイルの記載内容に従って前記複数の図面を概略化して一画面上に表示する図面間接続表示手段、とを備える論理図エントリ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、前記複数の図面中に含まれるシンボルピンの前記複数の図面間での接続回数をカウントする図面間接続カウント手段と、

前記図面間接続カウント手段によってカウントされた図面間接続回数に基づいて各図面間の接続関係を描画するネット接続関係描画手段、を備える論理図エントリ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、前記複数の図面の名称を変更する図面名の変更手段と、変更された図面名に基づいて各図面を昇順または降順に整列させるための図面名の整列手段とを備える、論理図エントリ装置。

【請求項 4】 複数のシンボルと各シンボル間の接続関係を表示するネットが記載された図面を処理するための論理図エントリ装置において、

移動しようとするシンボルおよびその移動先を選択するためのシンボル選択手段と、

前記選択されたシンボルを前記移動先に移動するためのシンボル移動手段と、前記選択されたシンボルの移動先に別のシンボルが存在する場合、両シンボルの位置を置換するシンボル置換手段と、

移動または置換後のシンボルに対して移動前の接続関係を維持してネットを再描画するためのネットの再描画手段、を備える、論理図エントリ装置。

【請求項 5】 複数のピンを有する階層シンボルを記載した図面を処理する論理図エントリ装置において、

前記階層シンボルを構成している個々のシンボル対してシンボルの描画処理を行う階層シンボルの描画手段と、

描画された個々のシンボルに対してネットを描画するためのネットの描画手段、を備える論理図エントリ装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、C A D 図面などの論理図面のエントリ装置に関し、特に図面の入力、編集、表示を容易にかつ分かりやすい形で行うことができる、論理図エントリ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のC A D 用アプリケーションは、複数の図面を作成して保存し、保存された複数の図面から所望の図面を検索して画面に呼び出し、かつ図面に付けた名前を変更したりする機能を有している。例えば、特開昭 6 2 - 2 5 6 1 7 1 号公報に記載の発明は、階層化された図面を効率よく取り出す図面管理方法を示している。特開平 2 - 1 0 0 1 7 9 号公報に記載の発明は、図面の大きさを可変にし、回路図の大きさを図面の大きさに合わせて縮小する方法を示している。

【 0 0 0 3 】

さらに、特開平 4 - 2 2 5 4 7 3 号公報に記載の発明は、変更された図面に関連する図面を自動的に取り出す図面管理方法を示している。また、特開平 5 - 2 9 8 3 7 8 号公報に記載の発明は、図面間の関連を自動的に識別し、変更された図面が関係する図面の情報を変更する図面管理方法を示している。

【 0 0 0 4 】

また、図面中のシンボルについて見ると、従来のC A D アプリケーションでは、一図面中に含まれる一つのシンボルまたは複数のシンボルに対して移動コマンドを発行すると、そのシンボルまたは複数のシンボルを移動または平行移動させるのみで、移動に伴うネットの変更は行なわれない。例えば、特開平 8 - 2 1 2 3 6 9 号公報に記載の発明では、複数の図面が整列関係にある時その中の一つに

対して移動コマンドを発行すると、その複数の図形が整列関係を保持したまま移動する方法を示している。

【0005】

さらに、従来では、階層設計の図面においてある階層を表現する場合、一つの階層シンボルが使用されている。したがって、特開平2-54371号公報にあるように、階層シンボルにピン数制限がある場合、階層併合や分割を強いられることがあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来のCAD装置では、作成された複数の図面においてそれらを個別に処理するのみで、複数の図面間の相互関係をわかり易い形で表現する新たな図面を作成することはできなかった。また、一図面中のシンボルについて見ると、シンボルをネットの接続関係を維持しながら移動したり、複数のシンボル間でネットの接続関係を維持しながらシンボルの置換を行ったりする処理を行うことはできなかった。また、同じ階層のシンボルは一つのシンボルで表示しなければならないため、多くのピンを有する階層シンボルの場合、見易さなどの点で劣り、かつピン数制限がある場合などでは予期しない結果を生じる欠点があった。

【0007】

本発明は、上記従来の装置の問題点を解決する目的でなされたものであり、複数の図面間の処理、および一図面内の複数のシンボルに関する処理等を容易に、かつわかり易い形で行うことができる、論理図エントリ装置を提供することをその目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の装置は、上記課題を解決するために、複数の図面相互の接続関係を記載した図面間接続図ファイルを作成するための手段と、前記作成された図面間接続図ファイルの記載内容に従って前記複数の図面を概略化して一画面上に表示する図面間接続表示手段、とを備えている。

【0009】

この装置によれば、複数の図面間の接続関係を維持した状態で、これら複数の図面を概略化して一画面上に配置することができる。そのため、各図の間の関係を容易に理解することができるようになる。なお、概略化とは例えば図面をミニチュア化すること、あるいは図面を図面枠で示すことなどである。

【0010】

前記第1の装置はさらに、前記複数の図面中に含まれるシンボルピンの前記複数の図面間での接続回数をカウントする図面間接続カウント手段と、前記図面間接続カウント手段によってカウントされた図面間接続回数に基づいて各図面間の接続関係を描画するネット接続関係描画手段、を備えている。

この装置によれば、一画面上に複数の図面を表示するにあたって、各図面間の接続状況を共に表示することができる。

【0011】

前記第1の装置はさらに、さらに、前記複数の図面の名称を変更する図面名の変更手段と、変更された図面名に基づいて各図面を昇順または降順に整列させるための図面名の整列手段とを備えている。

【0012】

これによって、既に整列している複数の図面に対して、図面間の間隔が開くようにあるいは間隔を詰めるように、各図面の名称を一括して変更することができる。その結果、既に整列している図面間に新たな図面を挿入したり、不要な図面を除いたりする事が容易となる。また、機能が類似する複数の図面をまとめて配置することも可能となり、図面の並びから各図面の機能を判断する場合などに効果がある。

【0013】

本発明の第2の装置は、複数のシンボルと各シンボル間の接続関係を表示するネットが記載された図面を処理するための論理図エントリ装置において、移動しようとするシンボルおよびその移動先を選択するためのシンボル選択手段と、前記選択されたシンボルを前記移動先に移動するためのシンボル移動手段と、前記選択されたシンボルの移動先に別のシンボルが存在する場合、両シンボルの位置

を置換するシンボル置換手段と、移動または置換後のシンボルに対して移動前の接続関係を維持してネットを再描画するためのネットの再描画手段を備えている。

【0014】

この装置によれば、図面上でのネットの接続関係を維持したまま、シンボルの移動、置換を直接行うことができる。さらに、シンボルの移動や置換を行う時に、いちいち移動モードと置換モード間で処理を切り替える必要がない。

【0015】

前記第2の装置はさらに、図面上の選択された複数のシンボルを縦または横一列に整列させるための整列手段を含んでいる。

これにより、図面上で、特定の機能を構成するシンボルを見やすい場所に移動し直すことが容易となる。

【0016】

本発明の第3の装置は、複数のピンを有する階層シンボルを記載した図面を処理する論理図エントリ装置において、前記階層シンボルを構成している個々のシンボルに対してシンボルの描画処理を行う階層シンボルの描画手段と、描画された個々のシンボルに対してネットを描画するためのネットの描画手段を備えている。

【0017】

これにより、ピン数が多い階層シンボルを個別のシンボルに分けて表示することができるので、一つのシンボルでのピン数が少なくなる。その結果、図面の記載内容をより理解しやすくなる。さらに、これによって階層シンボルのピン数制限を回避でき、ピンの目的毎にシンボルの使用ができる等の効果を示す。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態に係る論理図エントリ装置の構成を示すブロック図である。図中100は、論理図エントリ装置本体であり、内部に内部データ記憶装置1、図面間接続図処理部2、図面間接続図ネット接続描画部3、図面名変更整列部4、シンボル移動置換部5、シンボル整列部6、および複数シンボル表

示部 7 を含んでいる。

【 0 0 1 9 】

処理装置本体 1 0 0 は、入力制御装置 1 2 を介してキーボード 1 3、マウス 1 4 のような入力手段に接続されている。さらにこの処理装置本体 1 0 0 にはディスプレイ制御装置 1 5 を介してディスプレイ 1 6 が接続されている。1 7 は外部記憶装置である。

【 0 0 2 0 】

処理装置本体 1 0 0 内の図面間接続図処理部 2 は、図面間接続図を処理する部分で、図 2 に示すように、図面間接続図作成手段 2 0 1、図面間接続図読み込み手段 2 0 2、図面間接続図表示手段 2 0 3、図面間接続図編集手段 2 0 4、図面間接続図保存手段 2 0 5 を含む。

【 0 0 2 1 】

図面間接続図作成手段 2 0 1 は、外部記憶装置 1 7 に図面間接続図が存在しない時に、初期状態の図面間接続図を作成し、それを内部データ記憶装置 1 に格納する手段である。図面間接続図読み込み手段 2 0 2 は、外部記憶装置 1 7 に図面間接続図が存在する時に、それを読み込み、内部データ記憶装置 1 に格納する手段である。図面間接続図表示手段 2 0 3 は、内部データ記憶装置 1 に格納されているファイルの記載内容に従って、各図面のミニチュアまたは図面枠を一画面上に配置して図面間接続図を作成しこれを表示する手段である。

【 0 0 2 2 】

図面間接続図編集手段 2 0 4 は、内部データ記憶装置 1 に格納されている図面間接続図に対して、図面の位置を変更したり、属性（色等）を付加したりする手段である。図面間接続図保存手段 2 0 5 は、内部データ記憶装置 1 に格納されている図面間接続図を外部記憶装置 1 7 に格納する手段である。

【 0 0 2 3 】

図 1 において、図面間接続図ネット接続描画部 3 は、図面間接続図に対して各図面間のネット接続状況を付加して描画する部分で、図 3 に示すように、図面間接続カウント手段 3 0 1 およびネット接続関係描画手段 3 0 2 からなる。図面間接続カウント手段 3 0 1 は、ある図面内のシンボルのピン（端子）が他図面中の

シンボルのピン（端子）と接続関係がある場合、それを図面毎にカウントする手段である。ネット接続関係描画手段 3 0 2 は、図面間接続カウント手段 3 0 1 で求めた値を基に、図面間のネット接続関係を描画する手段であって、例えば、ネットの本数によって、表示をかえる機能を持つ手段である。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、図面名変更整列部 4 は、図面名を変更・整列する部分で、図 4 に示す様に図面名の昇順整列手段 4 0 1、図面名の降順整列手段 4 0 2、図面名の変更手段 4 0 3 からなる。図面名の昇順整列手段 4 0 1 と図面名の降順整列手段 4 0 2 は、複数の図面の指示（選択）、開始図面名の指示、図面間隔の指示を行い、整列された図面名の仮決定を行い、仮決定された図面名を本図面名にする手段である。図面名の変更手段 4 0 3 は、従来の図面名を変更する手段と同等の手段である。

【 0 0 2 5 】

図 1 のシンボル移動置換部 5 は、シンボルの移動、置換をする部分で、図 5 に示す様にシンボル選択手段 5 0 1、シンボル移動手段 5 0 2、シンボル置換手段 5 0 3、ネットの再描画手段 5 0 4 からなる。シンボル選択手段 5 0 1 は、マウス 1 4 等の入力装置により、図面上の一つのシンボルを選択し、その移動先を選択する手段である。シンボル移動手段 5 0 2 は、選択されたシンボルを、図面上の別の場所に移動する手段である。シンボル置換手段 5 0 3 は、選択されたシンボルを、図面上の別のシンボルと位置を入れ替える手段である。ネットの再描画手段 5 0 4 は、シンボル移動手段 5 0 1 やシンボル置換手段 5 0 3 によって、シンボルの位置が変化した時に、シンボルのピン（端子）に接続するネットを元の接続関係を維持して再描画する手段である。

【 0 0 2 6 】

図 1 のシンボル整列部 6 は、シンボルを整列するための部分で、図 6 に示す様にシンボルの複数指示（選択）手段 6 0 1、シンボルの縦整列手段 6 0 2、シンボルの横整列手段 6 0 3、ネットの再描画手段 6 0 4 からなる。シンボルの複数指示手段 6 0 1 は、図面中の複数のシンボルを、マウス等の入力装置によって選択する手段である。シンボル縦整列手段 6 0 2 とシンボル横整列手段 6 0 3 は、

整列間隔（間隔を詰める、間隔を空ける、間隔を保持する）を指示し、開始シンボル位置を指示し、整列されたシンボル位置の仮決定を行い、仮決定されたシンボルの位置に、シンボルを移動する手段である。ネットの再描画手段 6 0 4 は、シンボルの位置が変化した時に、シンボルのピン（端子）に接続するネットを元の接続関係を維持して再描画する手段である。

【 0 0 2 7 】

図 1 の複数シンボル表示部 7 は、図 7 に示す様に、階層シンボルの描画手段 7 0 1 と、ネットの描画手段 7 0 2 からなる。階層シンボルの描画手段 7 0 1 は、ある階層を構成している複数のサブシンボルを一つずつ描画する手段である。ネットの描画手段 7 0 2 は、各サブシンボルのピンに接続するネットを描画する手段である。

【 0 0 2 8 】

本発明の一実施形態にかかる論理図エントリ装置は以上のように構成されていて、処理装置本体 1 0 0 内の各部を適宜プログラムすることによって、所望の図形処理機能を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

以下に、上記本発明装置によって実現可能な機能を、その機能を実行する処理手順を示すフローチャートを参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

（実施形態 1）

実施形態 1 では、複数の図面をミニチュア化してあるいは図面枠のみによって 1 枚の画面上に表した図面間接続図を作成する。この図の作成にあたっては、画面上で複数の図面の位置を自由に変更する機能、一つまたは複数の図面に対して属性（色等）を付加する機能、図面の位置や属性を保存する機能を実現する。

【 0 0 3 1 】

図 8 は図面間接続図を作成するための処理手順を示したフローチャートである。まず、図面間接続図ファイルが外部記憶装置 1 7 に保存されているかどうかをチェックする（ステップ S 0 1 1）。図面間接続図ファイルの一例を図 9 に、またこのファイル内容によって作成された図面間接続図を図 1 0 に示す。図 9 の図

面間接続図ファイルでは、各図面A00～A04の一枚の画面上での位置と表示に当たっての各図面の属性が指定されている。この指定に従って各図面間の接続関係を一画面上に表示したものが、図10である。

【0032】

ステップS011において、図面間接続図ファイルが保存されていると判断されると、そのファイルを図面間接続図読み込み手段202により外部記憶装置17から内部データ記憶装置1内に読み込む（ステップS012）。保存されていなければ、図面間接続図作成手段201により新規に図面間接続図を作成する（ステップS013）。新規に作成する場合、図面の位置は適当に配置され、属性は付加されない。

【0033】

読み込まれた、または作成された図面間接続図は、図面間接続図表示手段203によりディスプレイ16に表示される（ステップS014）。次に、図面間接続図編集手段204により、図面の位置を変更し、あるいは属性（色等）を付加する（ステップS015）。編集が完了したら、作成した図面間接続図を保存するかどうかについて、入力手段を介して指示を受ける（ステップS016）。保存する場合は、図面間接続図保存手段205により、図面の位置や属性を書き込んだ図面間接続図ファイルを作成し、これを外部記憶装置17に保存する（ステップS017）。

【0034】

具体例を示す。図11は、図面間接続図を作成する4枚の図面A、B、C、Dを示す。図12は、図11の各図面A～Dに対して、外部記憶装置17に記憶されている図面間接続図ファイルに基づいて図面間接続図作成手段201により作成した図面間接続図である。図13は、図12の図面間接続図に対して、図面間接続図編集手段204により、図面の位置を変更した図面間接続図である。

【0035】

図14は、図12の図面間接続図に対して、図面間接続図編集手段204により、図面に属性を付加した図面間接続図である。

このように、本実施形態によれば、ディスプレイ16上に複数の図面間の相互

関係をわかり易い形式で表現することが容易に実行される。なお、表現されたものは、ユーザの指示によって外部記憶装置 1 7 に保存される。

【 0 0 3 6 】

(実施形態 2)

本実施形態 2 では、図面間接続図において、図面相互間でのネットの接続関係を表す表示を付加する。ネットの接続関係とは、各図面内のシンボルの各ピン（端子）が図面相互間でどのように接続されるかを示すものである。具体例を図 1 1 の図面 A ～ D によって示すと、図面 A に示す論理回路は、シンボル X、Y、Z と接続ピン a、b、c、d、h および各シンボルを接続するネットを有している。図面 B に示す論理回路も同様に各シンボルと接続端子 c、d、f、g、h およびネットを有し、図面 C の論理回路は一個のシンボルと接続ピン a、e を有し、更に図面 D の論理回路は 3 個のシンボルとピン b、e、f、g およびネットを有している。

【 0 0 3 7 】

同じ符号が付されたピンは実際の回路では共に接続されるものであるため、今図面 A と図面 B 間の接続関係を見ると、ピン c、d、h が共通に接続される。したがって図面 A と図面 B 間の接続回数は 3 である。同様に、図面 A と図面 C 間の接続回数は 1、図面 A と図面 D 間の接続回数は 1、図面 B と図面 C 間の接続回数は 0、図面 B と図面 D とは 2、図面 C と図面 D 間は 1 である。

【 0 0 3 8 】

図 1 5 は、この図面相互間のネットの接続回数を、図面間接続図に付加した図面であり、線の太さによってネット接続の回数を表示している。即ち、もっとも太い線は接続回数 3 を示し、二番目に太い線は接続回数 2 を示し、細線は接続回数 1 を示し、さらに接続回数 0 は接続線を描かない。

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 6 のフローチャートを参照して、図 1 5 のネット接続関係図を作成する処理手順について説明する。まず、図面間接続図内のすべての図面に対して、ネットの接続関係が描画されているかどうかを調べる（ステップ S 0 2 1）。まだすべての図面に対してネットの接続関係の描画が完了していなければ、図面

間のネット接続関係をネット接続関係描画手段302によって描画する（ステップS022）。

【0040】

図面間のネットの接続関係を描画するステップS022の手順を、図17のフローチャートを参照して説明する。まず、対象図面中のシンボルの接続関係チェックがすべて完了したかどうかを調べる（ステップS023）。まだすべてのシンボルに対して接続関係のチェックが完了していなければ、図面間接続カウント手段301により、そのシンボルに対するピンが他図面中のシンボルピンとどのように接続しているかを調べ、その接続回数を図面毎にカウントする（ステップS024）。次に、ネット接続関係描画手段302により、図面間接続図中に、カウントされた接続回数を基に、ネット接続関係を描画する。

【0041】

以上のようにして、図15に示すような図面間接続図を作成する。これによって、複数の図面間におけるネットの接続関係を容易に判断できるようになる。

【0042】

（実施形態3）

本実施形態では、図面につけられている名前を、指示した複数の図面に対して変更する機能を実現する。この変更には、名前の平行移動、名前の整列、名前の逆順整列、名前の間隔指示などが含まれる。

【0043】

従来の論理図エントリ装置では、例えば、図面が4枚あり、図面に付けられた名前がそれぞれ、001, 002, 003, 004であった場合、新たな図面に002という名前を付けてこれを図面の並びに挿入したい時は、まず、004の図面の名前を005に変更し、003の図面の名前を004に変更し、002の図面の名前を003に変更し、新たに002という名前で図面を作成する必要があった。

【0044】

また、001, 003, 005, 007という名前の4枚の図面があった時、それを、001, 002, 003, 004という名前の並びに変更したい時は、

それぞれの図面に対して一つずつ名前の変更を行う処理を必要としていた。

【 0 0 4 5 】

これに対して、本実施形態では、図面の名前の並びに対して、その並びを自動的にずらして（平行移動）その間に図面を挿入することや、図面の名前の間隔が開いている時に自動的に詰めることで、例えば類似の機能を有する図面をまとめて表示することができる。これにより、図面の名前の並びから、その図面の機能を推測することができる。

【 0 0 4 6 】

以下に、図 1 8 のフローチャートを用いて、本実施形態の処理手順を説明する。まず、指示された変更モードが昇順整列であるかどうか判断する（ステップ S 0 3 1）。昇順整列であれば、図面名の昇順整列手段 4 0 1 によって昇順整列処理を実行する（ステップ S 0 3 2）。変更モードが昇順整列でない場合、降順整列であるかどうか判断する（ステップ S 0 3 3）。降順整列であれば、図面名の降順整列手段 4 0 2 によって降順整列処理を実行する（ステップ S 0 3 4）。

【 0 0 4 7 】

変更モードが降順整列でもなければ、通常の名前変更の処理を、図面名の変更手段 4 0 3 によって実行する（ステップ S 0 3 5）。この手段は、従来の図面名を変更する手段と同等の手段である。

以下に、ステップ S 0 3 2 とステップ S 0 3 4 の手順を図 1 9 のフローチャートを参照して説明する。なお、ステップ S 0 3 2 とステップ S 0 3 4 は、昇順整列か降順整列かの違いがあるが、処理の手順は同じである。

【 0 0 4 8 】

まず、整列順を変更する複数の図面を指示する（ステップ S 0 3 6）。次に、整列順の最初に来る開始図面名を指示する（ステップ S 0 3 7）。その後、図面間隔を指示する（ステップ S 0 3 8）。図面間隔指示として 0 を指示すると、図面名を詰めて整列を行う。図面間隔指示として、1 以上の値を指示すると、その値の間隔を保って整列を行う。図面間隔指示として、－を指示すると、図面間隔は元のままを保って整列を行う（平行移動）。

【 0 0 4 9 】

次に、ステップS036、ステップS037およびステップS038で指示された通りに図面を変更した場合、図面名の重複が生じないかどうか等、不具合がないかを調べる（ステップS039）。不具合がなければ、新しい図面名を仮決定し（ステップS0310）、仮決定した図面名を本図面名にする（ステップS0311）。

【0050】

具体例を示す。指示された複数図面を、A01、A02、A04、A08、A16とする。これを、昇順、図面間隔0、開始図面名B01の条件で整列、図面名の変更処理を行うと、各図面はB01、B02、B03、B04、B05に名前が変更され、かつこの順に整列する。また、条件が、昇順整列、開始図面名B01、図面間隔2の場合、B01、B03、B05、B07、B09に変更される。

【0051】

更に、条件が、昇順整列、開始図面名B01、図面間隔-の場合、B01、B02、B04、B08、B16に変更される。条件が、降順整列、開始図面名B16、図面間隔0の場合、B16、B15、B14、B13、B12に変更される。条件が、降順整列、開始図面名B16、図面間隔2の場合、B16、B14、B12、B10、B08に変更される。降順整列、開始図面名B16、図面間隔-の場合、B16、B08、B04、B02、B01に変更される。

【0052】

以上のように、本実施形態によれば、既に整列している複数の図面に対して、図面間隔が開くように各図面の名称を一括して変更することができる。これにより、既に整列している図面間に新たな図面を挿入する事が容易となる。また、間隔を開けて整列している図面に対して間隔を詰めることができる。これによって、機能が類似する複数の図面をまとめて配置することができ、図面の並びから各図面の機能を判断する場合の助けとなる。

【0053】

（実施形態4）

本実施形態では、一図面上の選択されたシンボルを移動し、または選択された

複数のシンボル間でシンボルの置換を実現する。この時、シンボルの移動、置換の両者とも同じ置換モードにおいて実施される。即ち、図面上のあるシンボルを選択し、図面上のシンボルのない場所を選択して置換を実行することによって、選択されたシンボルを選択した位置に移動させる。また、図面上の第 1 のシンボルに対して別のシンボル（第 2 のシンボル）を選択し置換を実行することによって、第 1 と第 2 のシンボルを置換することができる。さらに、シンボルの移動と置換に伴って、シンボルの各ピンおよびシンボル間のネットも自動的に再描画する。

【 0 0 5 4 】

本実施形態による処理の具体例を、図 2 0 ～ 2 3 を参照して説明する。まず、図 2 0 に示す図面 A には、各シンボル X、Y、Z がネットと共に示されている。この図において、まずシンボル X を選択し、次にシンボルの無い位置を選択する（矢印）し、置換処理を実行すると、図 2 1 に示す様にシンボル X が選択された位置に移動する。この場合、各ピンおよびシンボル間のネットは、シンボルを移動する前の接続関係を維持して再描画される。

【 0 0 5 5 】

また、図 2 2 に示す様に、シンボル X を選択し、次にシンボル Y を選択し（矢印）置換処理を実行すると、図 2 3 に示す様に、シンボル X とシンボル Y がその位置を入れ替える。このとき、各ピンとシンボル間のネットは、シンボルを置換する前の接続関係を維持した状態で再描画される。

【 0 0 5 6 】

図 2 4 は、上記シンボルの移動、置換を行うための処理手順を示すフローチャートである。まず、図面上のシンボルをシンボル選択手段 5 0 1 によって選択し、次にその移動先を選択する（ステップ S 0 4 1）。移動先に既にシンボルが置かれているかどうか調べる（ステップ S 0 4 2）。移動先に既にシンボルが置かれている場合、そのシンボルと、選択したシンボルをシンボル置換手段 5 0 3 により入れ替える（ステップ S 0 4 3）。

【 0 0 5 7 】

移動先にシンボルがない場合、選択したシンボルを選択された場所に、シンボ

ル移動手段 5 0 2 により移動する（ステップ S 0 4 4）。次に、ネットの再描画手段 5 0 4 により、各シンボル間の接続関係を維持した状態でピンおよびネットの再描画を行う。これによって、図 2 1 または図 2 2 に示したように、シンボルの移動、置換が実行される。

【 0 0 5 8 】

本実施形態によれば、図面上で、シンボルの置換を直接行うことができる。さらに、シンボルの移動や置換を行う時にいちいち移動モードと置換モード間で処理を切り替える必要がない。

【 0 0 5 9 】

（実施形態 5）

従来の論理図エントリ装置では、複数のシンボルがある特定の機能を構成している場合、それらのシンボルを移動する時にはシンボルの平行移動しか行うことができなかった。さらに、平行移動先に既にシンボルがある場合には、平行移動ができない、あるいは意図と異なる場所に移動してしまうという問題があった。意図通りに移動させるためには、シンボルを 1 個ずつ移動する必要がある。

【 0 0 6 0 】

従って、本実施形態では、複数のシンボルが描画されている図面において、選択されたシンボルを縦一列、あるいは横一列に自動的に整列させる機能を実現する。このとき、整列させるシンボル間隔の指示、シンボル間隔の保持も行うことが可能である。

本実施形態の具体例を、図 2 5 ～ 2 7 に示す。図 2 5 は、シンボルの整列を行おうとする図面 E を示す。X 1 ～ X 4 はシンボルを示し、a ～ d はシンボルピンを示す。次に、図 2 6 に示す様に、整列を行おうとするシンボルを選択し縦整列処理を実行すると、図 2 7 に示す様に、シンボル X 1 ～ X 4 が各シンボル間のピンおよびネットの接続関係を維持した状態で、一列に整列する。

【 0 0 6 1 】

図 2 8 は、上記シンボルの整列を行うための処理手順を示すフローチャートである。まず、シンボル複数指示手段 6 0 1 により、図面中の複数のシンボルを選択する（ステップ S 0 5 1）。次に、指示された処理モードが縦整列か横整列か

判断する（ステップ S 0 5 2）。縦整列であれば、シンボルの縦整列手段 6 0 2 により選択されたシンボルの縦整列の処理を実行する（ステップ S 0 5 3）。横整列であれば、シンボルの横整列手段 6 0 3 により、選択されたシンボルの横整列処理を実行する（ステップ S 0 5 4）。次に、ネットの再描画手段 6 0 4 により、ピンおよびネットの再描画を行う（ステップ S 0 5 5）。

【 0 0 6 2 】

次に、シンボルの縦整列または横整列を行うステップ S 0 5 3、S 0 5 4 について図 2 9 のフローチャートを参照して説明する。なお、両ステップは、縦整列か横整列かの違いがあるが、処理の手順は同等であるため、図 2 9 を用いて両者を共に説明する。

【 0 0 6 3 】

まず、整列間隔を指示する（ステップ S 0 5 6）。整列間隔として、0 を指示すると、シンボルの間隔を詰めて移動する。整列間隔として、1 以上の値を指示すると、シンボルの間隔を、その値に比例して空けるように移動する。整列間隔として、- を指示すると、縦整列の場合はシンボルの縦の間隔を保持したまま、横整列の場合はシンボルの横の間隔を保持したまま移動する。

【 0 0 6 4 】

次に、開始シンボル位置を指示する（ステップ S 0 5 7）。ステップ S 0 5 6、ステップ S 0 5 7 で指示された通りにシンボルを移動した場合、シンボルが図面からはみ出したりしないか等、不具合がないかを調べる（ステップ S 0 5 8）。不具合がなければ、新しいシンボルの位置を仮決定し（ステップ S 0 5 9）、仮決定したシンボルの位置にシンボルを移動する（ステップ S 0 5 1 0）。

【 0 0 6 5 】

シンボルを移動する時、既にその位置にシンボルが存在する場合、縦整列の場合は、そのシンボルの横に移動させ、横整列の場合は、そのシンボルの縦に移動させることもできる。

以上のようにして、図 2 5 ～ 2 7 に例示する処理が実行される。なお、図 2 7 の例では、整列間隔として 0 を選択している。

本実施形態によれば、図面上の、特定の機能を構成するシンボルを見やすい場

所に移動し直すことができる。

【 0 0 6 6 】

(実施形態 6)

本実施形態では、論理回路の階層設計において、ある階層のシンボルを複数のシンボルで表現する機能を実現する。

【 0 0 6 7 】

具体例を示す。図 3 0 に示す図面 H は、従来の技術によって描画されたある階層を示す。この階層は一つの階層シンボル K で示されているが、実際には複数のシンボル K 1、K 2、K 3 を含んでいる。シンボル K 1 は、入力ピン a 1 ～ a 3、出力ピン x 1、x 2 を有しており、シンボル K 2 は、入力ピン b 1、b 2、出力ピン y 1 ～ y 3 を有し、シンボル K 3 は、入力ピン c 1 ～ c 4、出力ピン z 1 ～ z 3 を有している。

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、同じ階層に属するこれらのシンボル K 1、K 2、K 3 を異なる図面 H 1、H 2、H 3 として自動的に表示する。図 3 1、3 2 および 3 3 は、各図面 H 1、H 2、H 3 を示す。

【 0 0 6 9 】

図 3 4 は、本実施形態の処理手順を示すフローチャートである。まず、階層 K のシンボルが複数シンボルで構成されているかどうか判断する（ステップ S 0 9 1）。複数シンボルでなければ、そのシンボルを複数シンボル表示部 7 の階層シンボルの描画手段 7 0 1 によりシンボル描画処理を行う（ステップ S 0 9 2）。複数シンボルであれば、その階層シンボルを構成している一つのシンボルに対して、階層シンボルの描画手段 7 0 1 によりシンボル描画処理を行う（ステップ S 0 9 3）。そして、複数シンボルのすべてについてシンボルの描画処理が行われるまでステップ S 0 9 3 の処理を続ける（ステップ S 0 9 4）。次にネット描画手段 7 0 2 により、ネットを描画する（ステップ S 0 9 5）。

【 0 0 7 0 】

以上によって、複数のシンボルを含む階層シンボル K が、単一のシンボルに分解されて自動的に描画される。

【 0 0 7 1 】

本発明は、さらに以下の形態によって実施することができる。

(付記 1) 複数の図面相互の接続関係を記載した図面間接続図ファイルを作成するための手段と、

前記作成された図面間接続図ファイルの記載内容に従って前記複数の図面を概略化して一画面上に表示する図面間接続表示手段、とを備える論理図エントリ装置。(1)

【 0 0 7 2 】

(付記 2) 付記 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、前記複数の図面の一画面上への表示に当たって、各図面に編集作業を実行する図面間接続図編集手段を備える、論理図エントリ装置。

【 0 0 7 3 】

(付記 3) 付記 2 に記載の論理図エントリ装置において、前記図面間接続図編集手段は、表示画面上で各図面の位置を変更する機能を有する、論理図エントリ装置。

【 0 0 7 4 】

(付記 4) 付記 2 に記載の論理図エントリ装置において、前記図面間接続図編集手段は、表示画面上で各図面の属性を変更する機能を有する、論理図エントリ装置。

【 0 0 7 5 】

(付記 5) 付記 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、前記複数の図面中に含まれるシンボルピンの前記複数の図面間での接続回数をカウントする図面間接続カウント手段と、

前記図面間接続カウント手段によってカウントされた図面間接続回数に基づいて各図面間の接続関係を描画するネット接続関係描画手段、を備える論理図エントリ装置。(2)

【 0 0 7 6 】

(付記 6) 付記 5 に記載の論理図エントリ装置において、前記ネット接続関係描画手段は接続回数に従って表示を変更する機能を備える、論理図エントリ

装置。

【 0 0 7 7 】

(付記 7) 付記 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、
前記複数の図面の名称を変更する図面名の変更手段と、
変更された図面名に基づいて各図面を昇順または降順に整列させるための図面
名の整列手段とを備える、論理図エントリ装置。(3)

【 0 0 7 8 】

(付記 8) 付記 7 に記載の論理図エントリ装置において、前記図面名の整
列手段は各図面間の間隔を指示する機能を備える、論理図エントリ装置。

【 0 0 7 9 】

(付記 9) 複数のシンボルと各シンボル間の接続関係を表示するネットが
記載された図面を処理するための論理図エントリ装置において、

移動しようとするシンボルおよびその移動先を選択するためのシンボル選択手
段と、

前記選択されたシンボルを前記移動先に移動するためのシンボル移動手段と、
前記選択されたシンボルの移動先に別のシンボルが存在する場合、両シンボル
の位置を置換するシンボル置換手段と、

移動または置換後のシンボルに対して移動前の接続関係を維持してネットを再
描画するためのネットの再描画手段、を備える、論理図エントリ装置。(4)

【 0 0 8 0 】

(付記 1 0) 付記 9 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、シン
ボルの移動または置換に伴って、各シンボル間のネットを再描画するネットの再
描画手段を備える、論理図エントリ装置。

【 0 0 8 1 】

(付記 1 1) 付記 9 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、
図面上の選択されたシンボルを縦または横一列に整列させるための整列手段を
含む、論理図エントリ装置。

【 0 0 8 2 】

(付記 1 2) 付記 1 1 に記載の論理図エントリ装置において、前記整列手

段はシンボル相互間の間隔を指定する機能を備える、論理図エントリ装置。

【 0 0 8 3 】

(付記 1 3) 付記 1 1 に記載の論理図エントリ装置において、さらに、
整列したシンボル間のネットを元の接続関係を維持して再描画するネットの再
描画手段を備える、論理図エントリ装置。

【 0 0 8 4 】

(付記 1 4) 複数のピンを有する階層シンボルに記載した図面を処理する
論理図エントリ装置において、

前記階層シンボルを構成している個々のシンボル対してシンボルの描画処理を
行う階層シンボルの描画手段と、

描画された個々のシンボルに対してネットを描画するためのネットの描画手段
、を備える論理図エントリ装置。(5)

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

以上、各実施形態を示して説明したように、本発明の論理図エントリ装置では
、論理図に対して容易に実行される種々の編集機能を提供するため、論理図の理
解が容易となりしいては論理入力操作性を向上すると言う、優れた効果を示す
。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態にかかる論理図エントリ装置の構成を示すブロック図。

【図 2】

図 1 に示す図面間接続図処理部の詳細を示す図。

【図 3】

図 1 に示す図面間接続図ネット接続描画部の詳細を示す図。

【図 4】

図 1 に示す図面名変更整列部の詳細を示す図。

【図 5】

図 1 に示すシンボル移動置換部の詳細を示す図。

【図 6】

図 1 に示すシンボル整列部の詳細を示す図。

【図 7】

図 1 に示す複数シンボル表示部の詳細を示す図。

【図 8】

本発明の第 1 の実施形態の処理手順を示すフローチャート。

【図 9】

図面間接続ファイルの一例を示す図。

【図 1 0】

図 1 3 の図面間接続ファイルに従って描画された図面間接続図。

【図 1 1】

本発明の装置によって処理される複数の図面の一例を示す図。

【図 1 2】

図 1 1 に示した各図面の図面間接続図。

【図 1 3】

図 1 2 の図面間接続図に対して、図面の位置を変更した図面間接続図。

【図 1 4】

図 1 2 の図面間接続図に対して、図面の属性を変更した図面間接続図。

【図 1 5】

図 1 2 の図面間接続図に対して各図面間のネット接続関係を付加したネット接続図。

【図 1 6】

図 1 5 に示すネット接続関係図を作成する処理手順を示すフローチャート。

【図 1 7】

図 1 6 に示すフローチャートにおけるステップ S 0 2 2 の詳細を示すフローチャート。

【図 1 8】

図面名の変更、整列を行うための処理手順を示すフローチャート。

【図 1 9】

図 1 8 に示すフローチャートにおけるステップ S 0 3 4 または S 0 3 5 の詳細を示すフローチャート。

【図 2 0】

図 1 1 に示す図面 A に対して、移動するシンボルを選択した状態を示す図。

【図 2 1】

図 2 0 において選択されたシンボルに対して移動処理を行い、ネットの再描画を行った結果を示す図。

【図 2 2】

図 1 1 に示す図面 A に対して、置換するシンボルを選択した状態を示す図。

【図 2 3】

図 2 4 において選択されたシンボルに対して置換処理を行い、ネットの再描画を行った結果を示す図。

【図 2 4】

シンボルの移動、置換を行うための処理手順を示すフローチャート。

【図 2 5】

シンボルの整列を実施するための図面の一例。

【図 2 6】

図 2 5 において、整列させるべきシンボルを選択した状態を示す図。

【図 2 7】

図 2 6 において選択されたシンボルに整列処理を実行し、ネットの再描画を行った結果を示す図。

【図 2 8】

シンボルの整列を行うための処理手順を示すフローチャート。

【図 2 9】

図 2 8 のフローチャートにおける、縦整列または横整列を行うステップ S 0 5 3 または S 0 5 4 の詳細を示す図。

【図 3 0】

同じ階層に複数のシンボルを有する図の一例を示す図。

【図 3 1】

図 3 0 の複数シンボルの内の 1 シンボルを、ネット接続関係と共に示した図。

【図 3 2】

図 3 0 の複数シンボルの内の 1 シンボルを、ネット接続関係と共に示した図。

【図 3 3】

図 3 0 の複数シンボルの内の 1 シンボルを、ネット接続関係と共に示した図。

【図 3 4】

同じ階層に複数のシンボルを有する図を単一のシンボルを有する図に分解して表示するための処理手順を示すフローチャート。

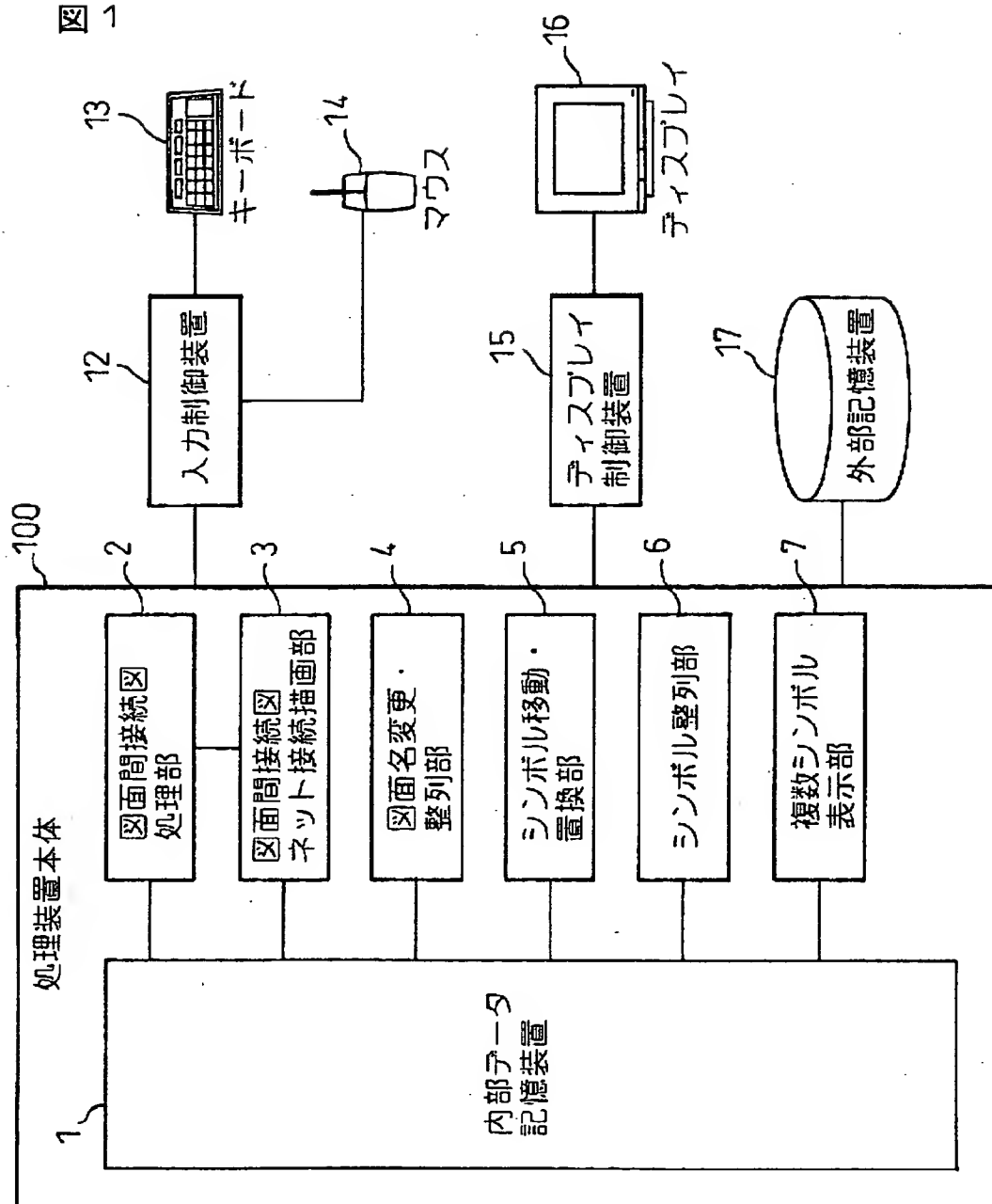
【符号の説明】

- 1 …内部データ記憶装置
- 2 …図面間接続図処理部
- 3 …図面間接続図ネット接続描画部
- 4 …図面名変更整列部
- 5 …シンボル移動、置換部
- 6 …シンボル整列部
- 7 …複数シンボル表示部
- 1 2 …入力制御装置
- 1 3 …キーボード
- 1 4 …マウス
- 1 5 …ディスプレイ制御装置
- 1 6 …ディスプレイ
- 1 7 …外部記憶装置
- 1 0 0 …処理装置本体

【書類名】

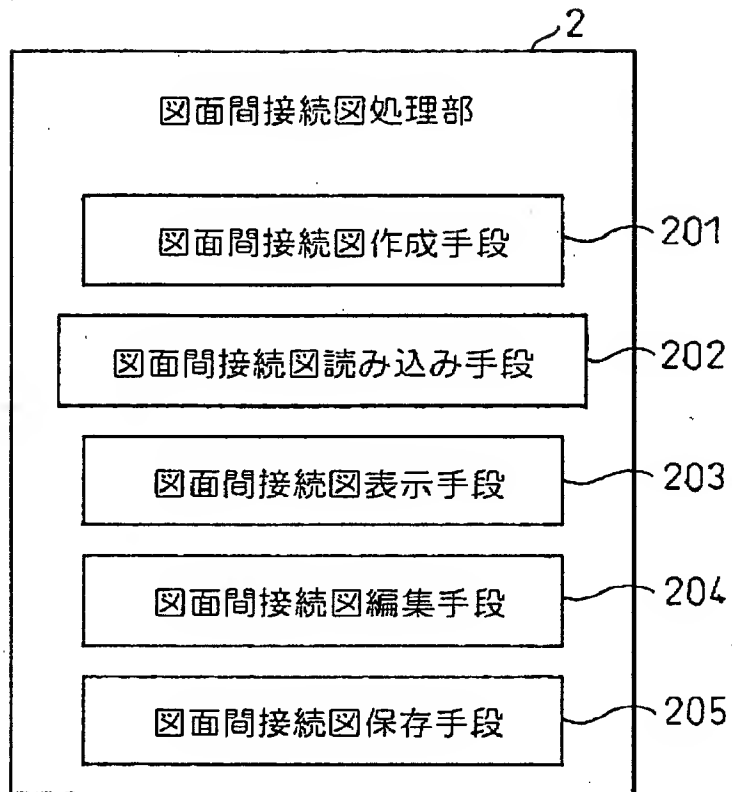
図面

【図 1】



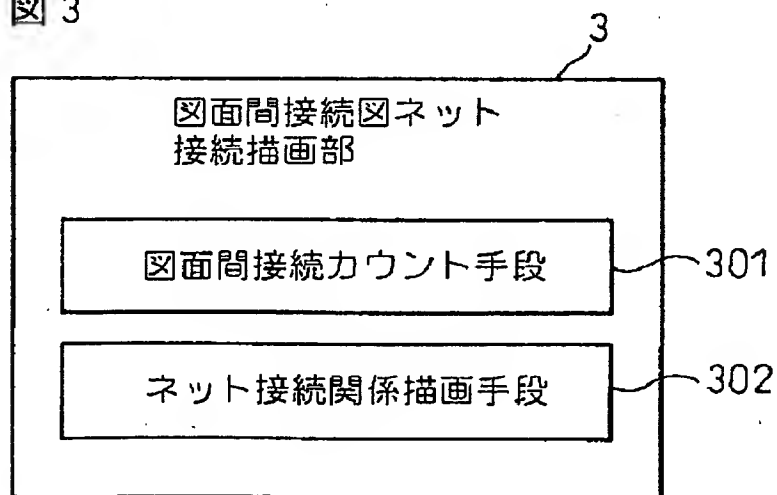
【図2】

図 2



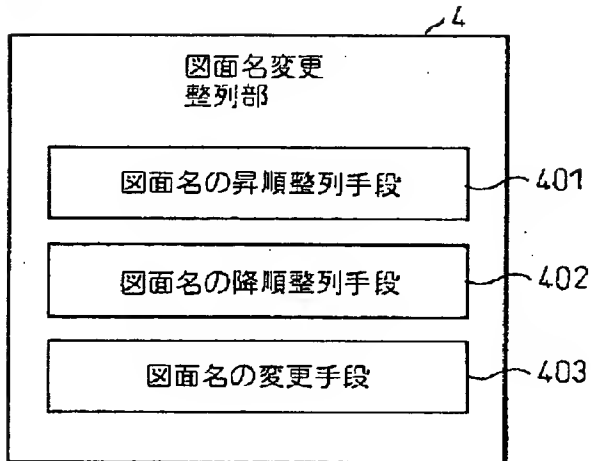
【図3】

図 3



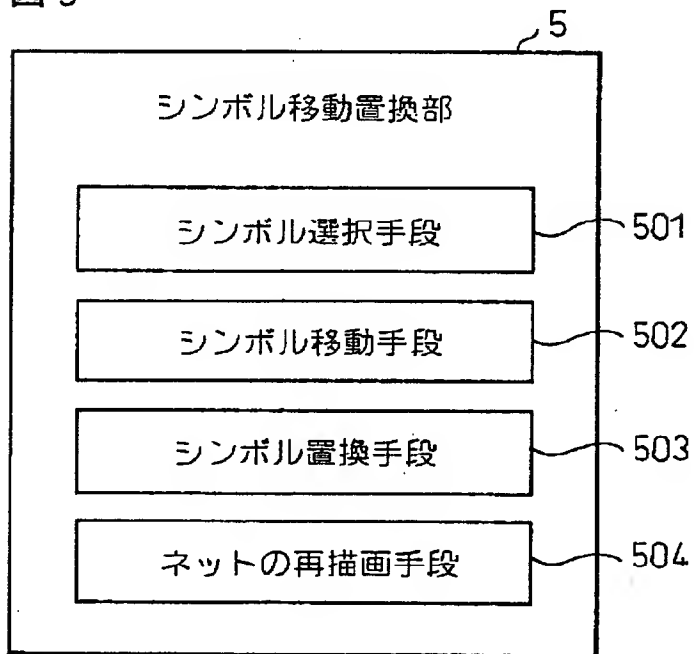
【図 4】

図 4



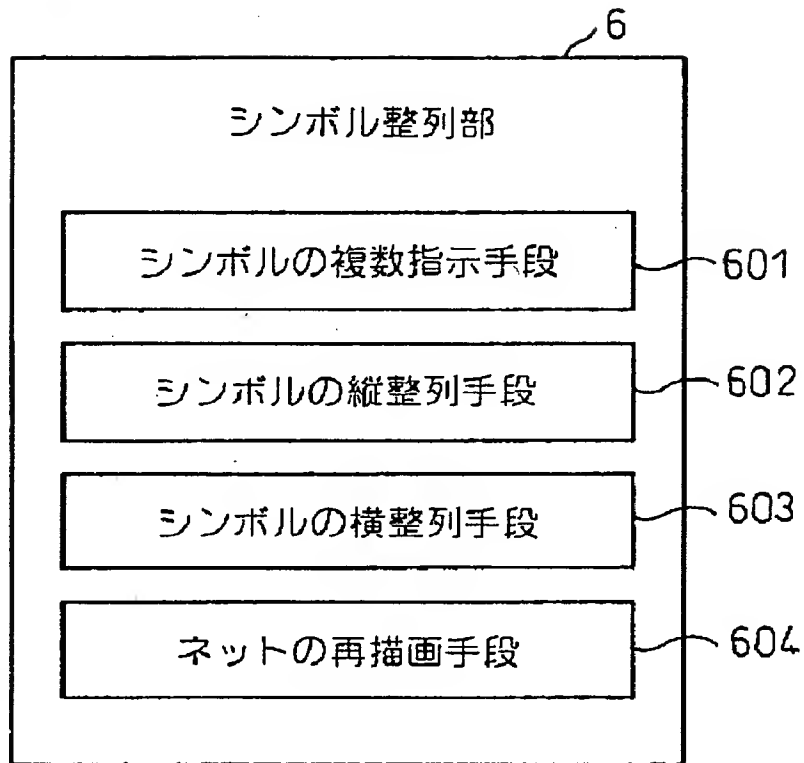
【図 5】

図 5



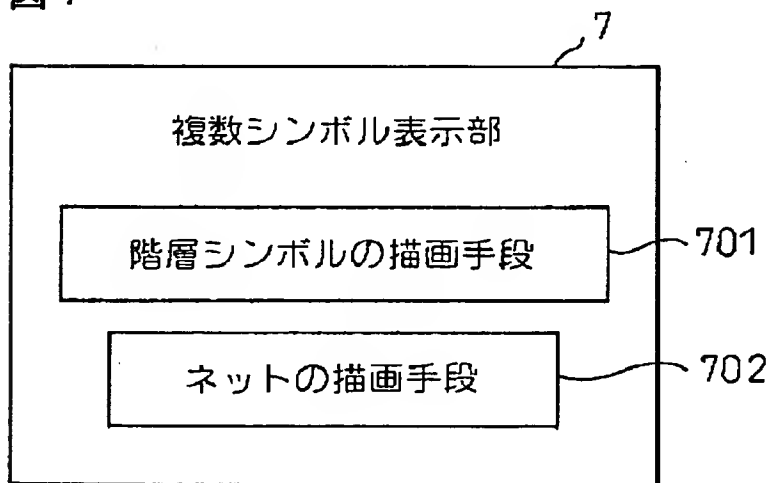
【図 6】

図 6



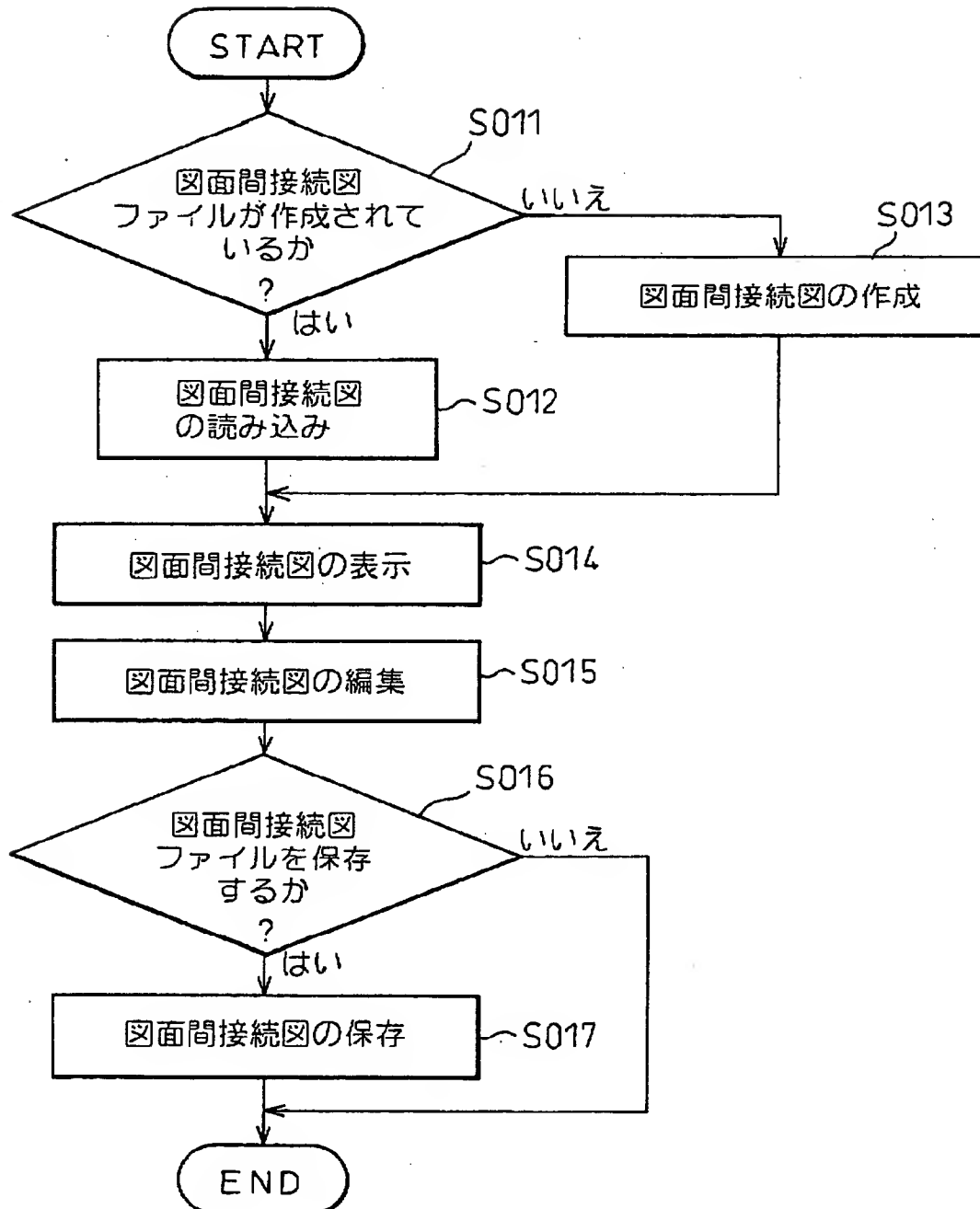
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



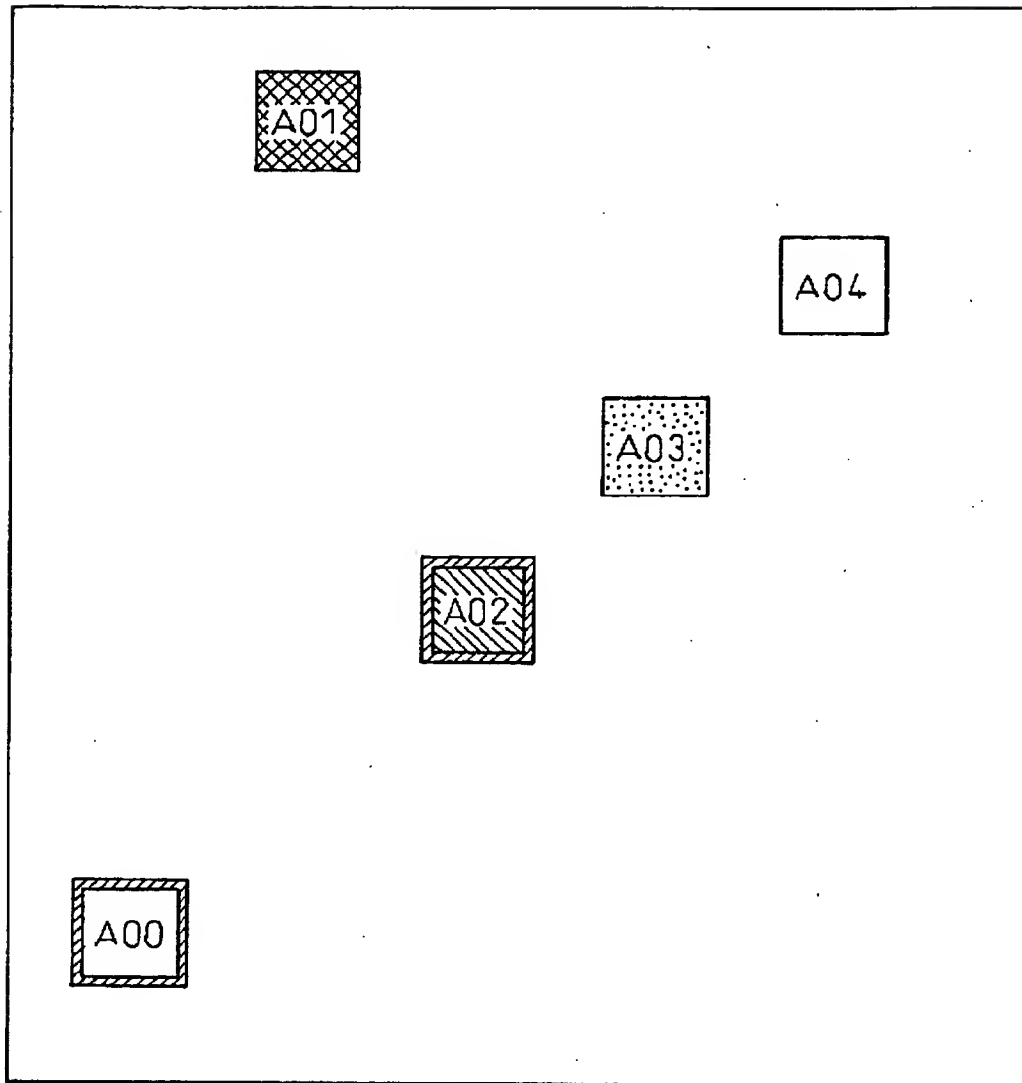
【図 9】

図 9

```
PART TEST;  
HIER/MAPSIZE = 6, 6;  
PAGE A00 IDX = 0, 5 GRP = g1 GRPCOL = cyan;  
PAGE A01 IDX = 1, 0 COL = black;  
PAGE A02 IDX = 2, 3 COL = red GRP = g1 GRPCOL = cyan;  
PAGE A03 IDX = 3, 2 COL = green;  
PAGE A04 IDX = 4, 1;
```

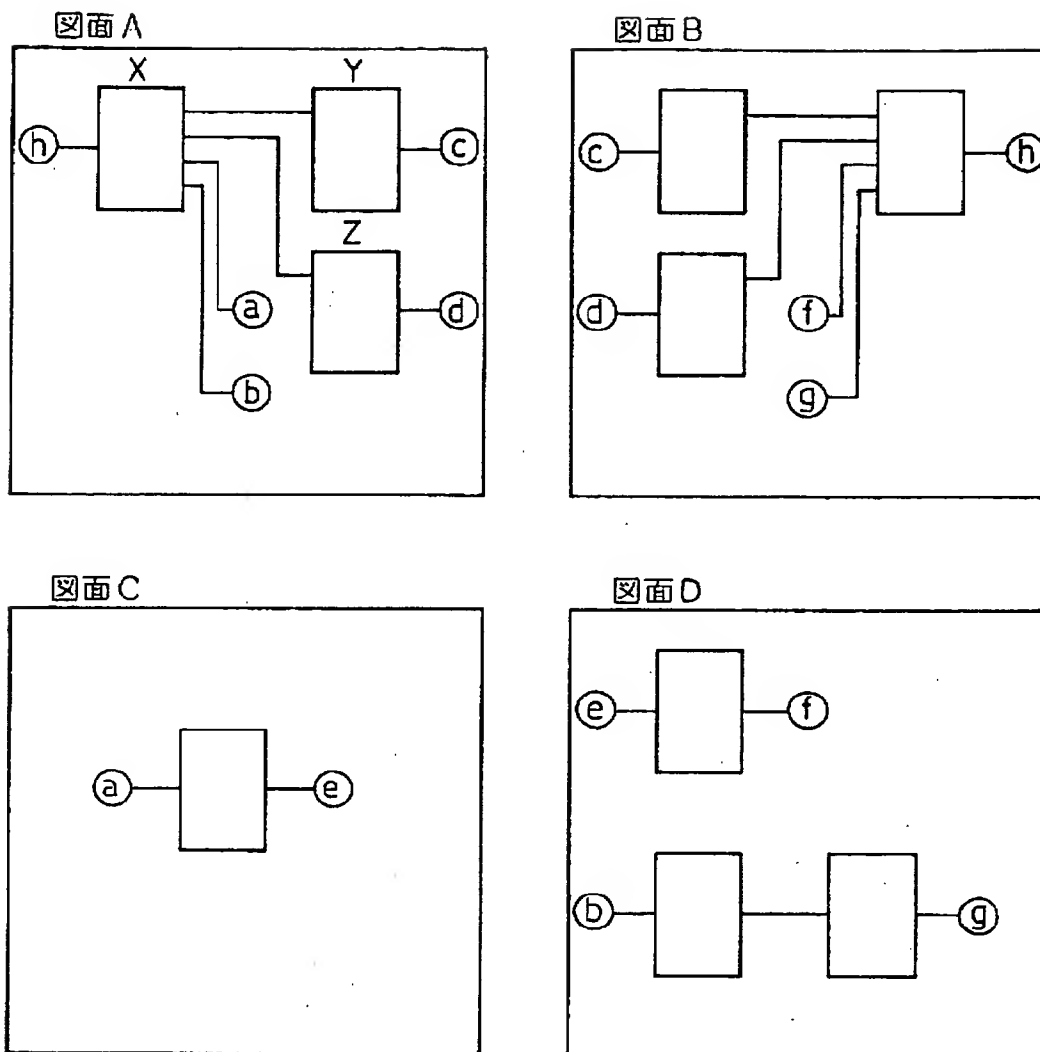
【図10】

図10



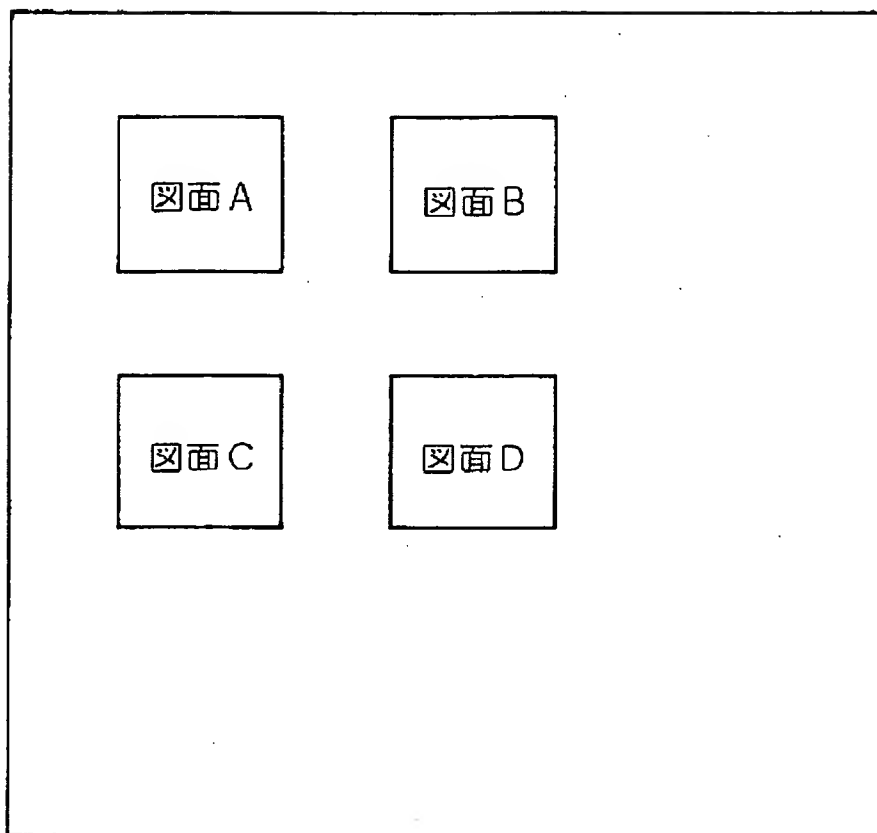
【図 11】

図 11



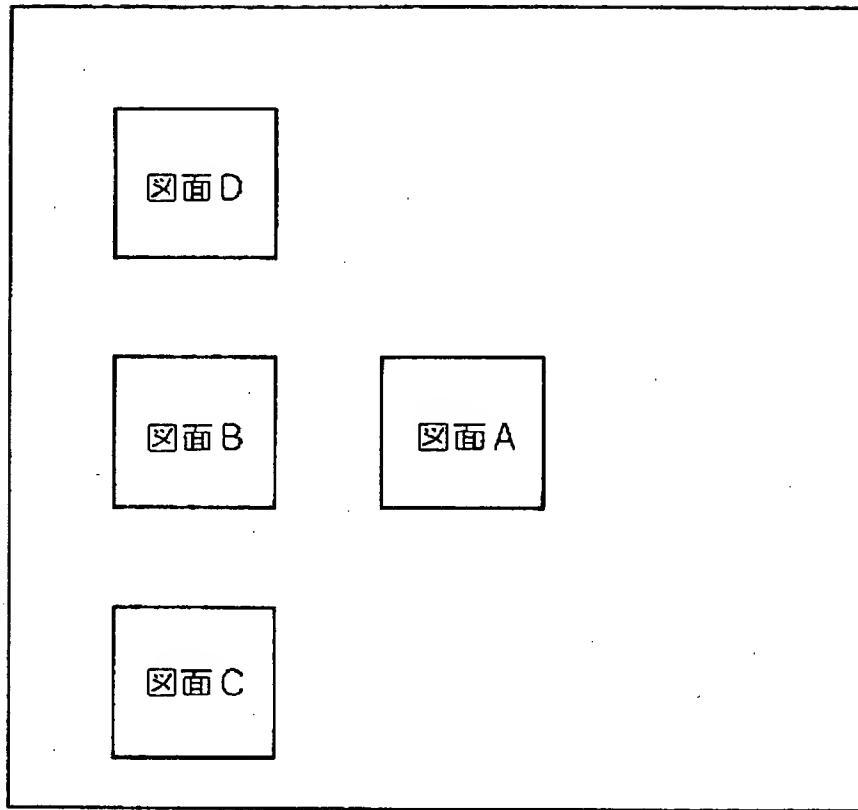
【図 1 2】

図 12



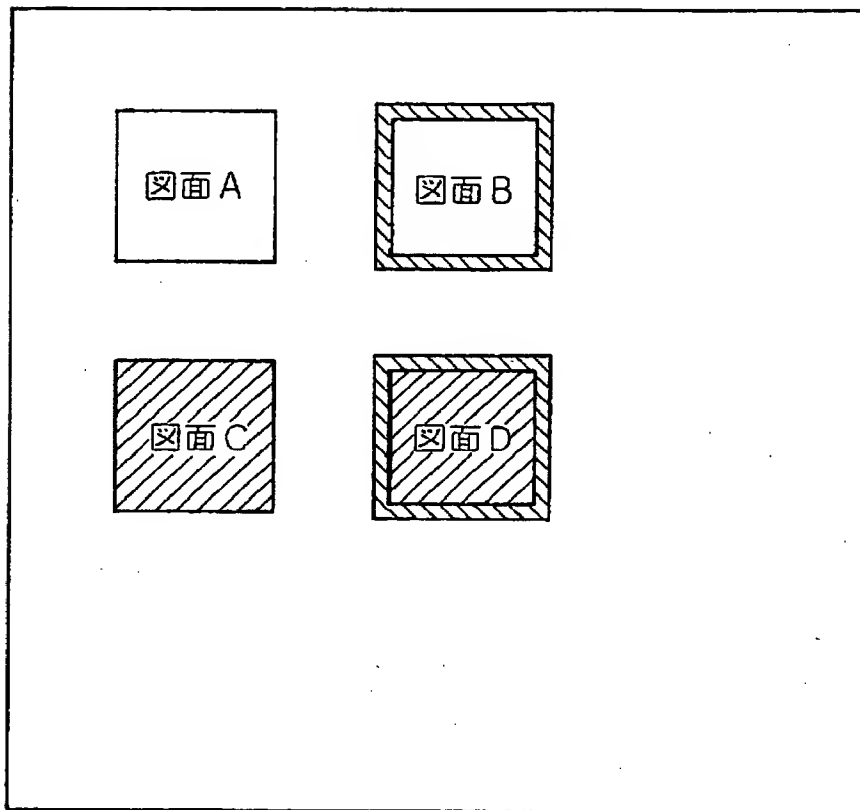
【図 1 3】

図 13



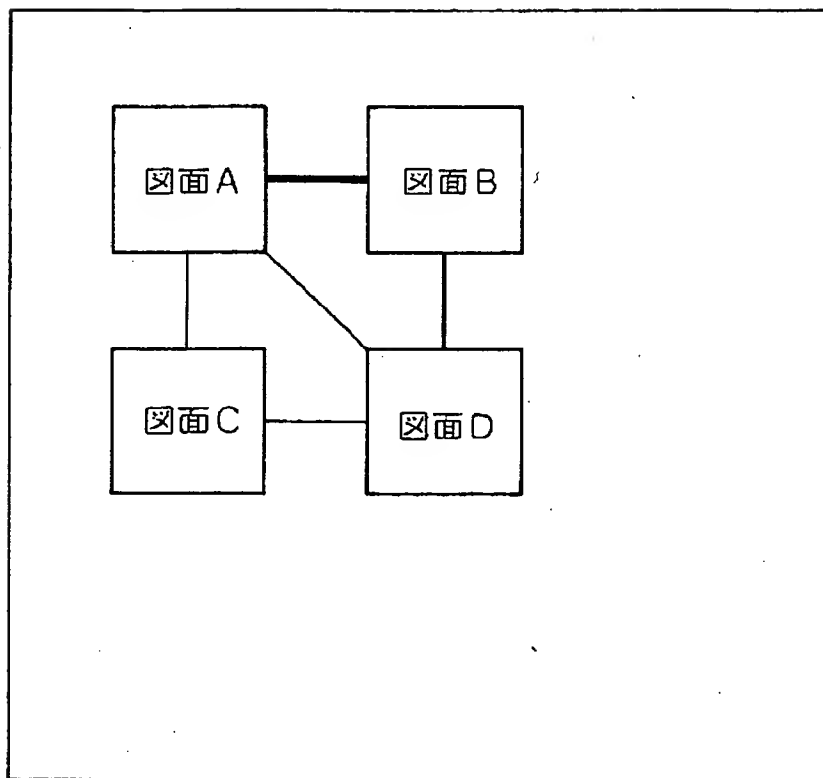
【図 1 4】

図 14



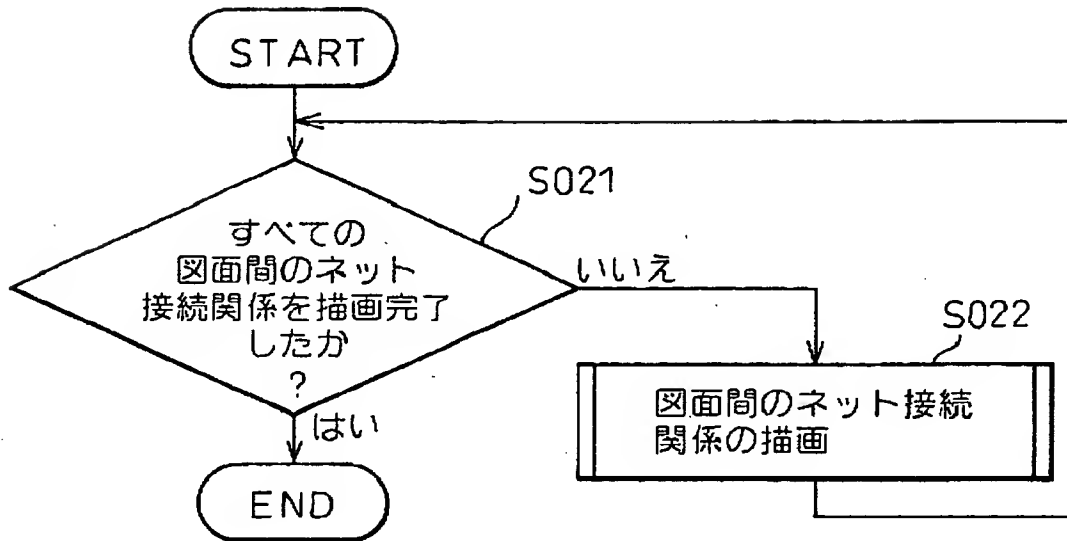
【図 1 5】

図 15



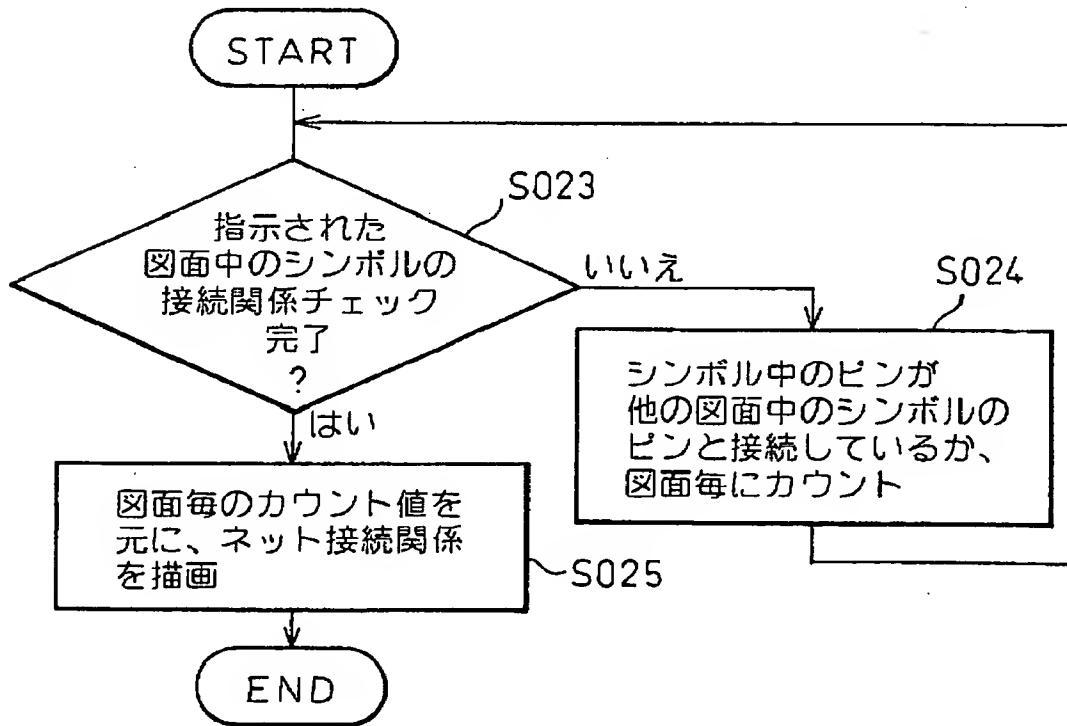
【図 16】

図 16



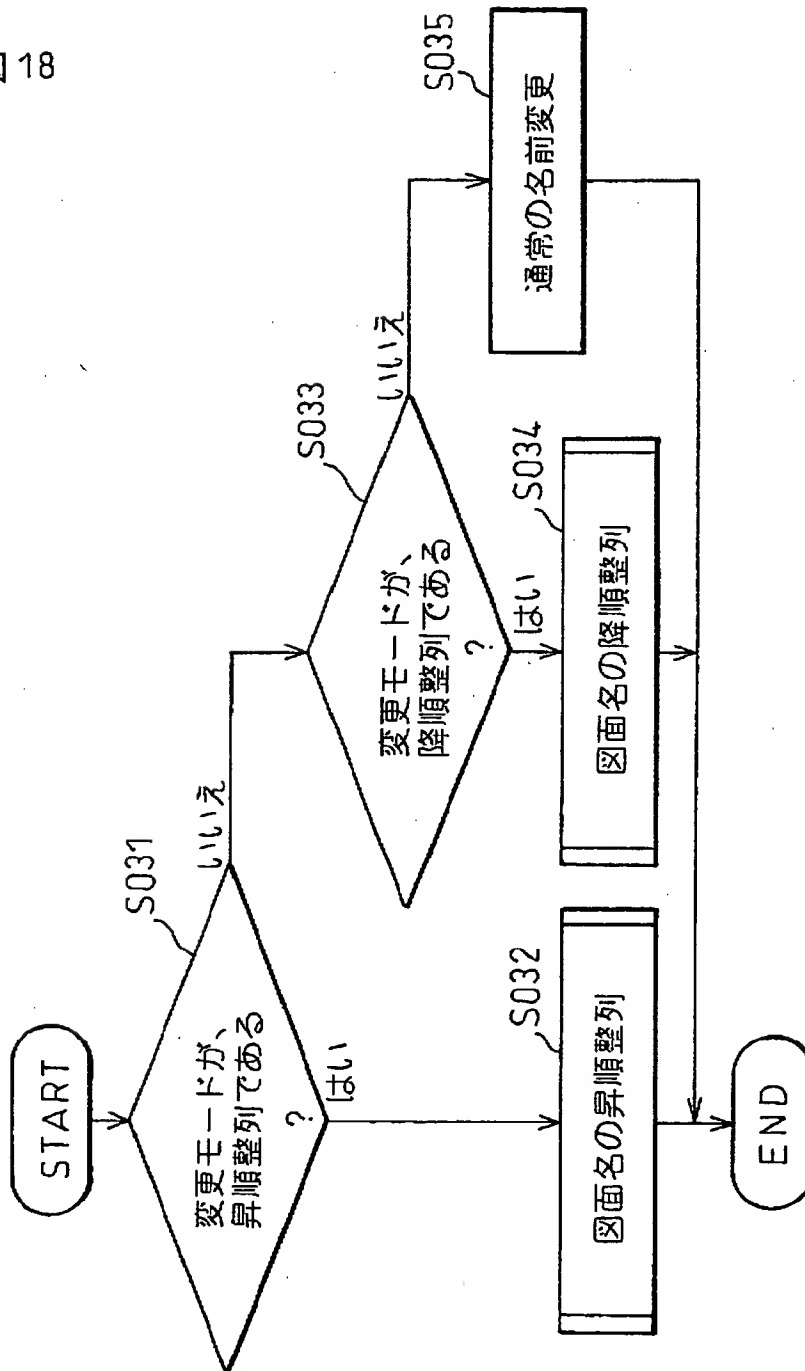
【図 17】

図 17



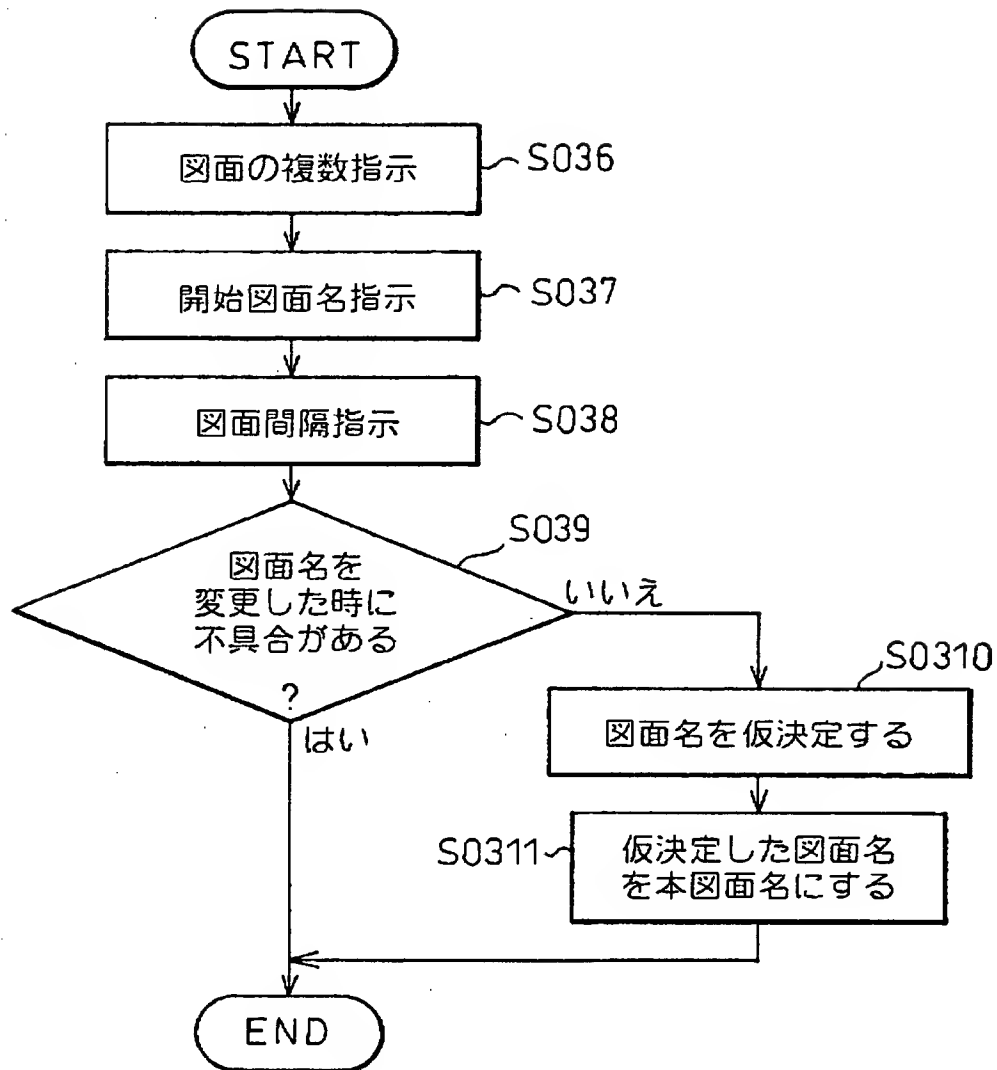
【図18】

図 18



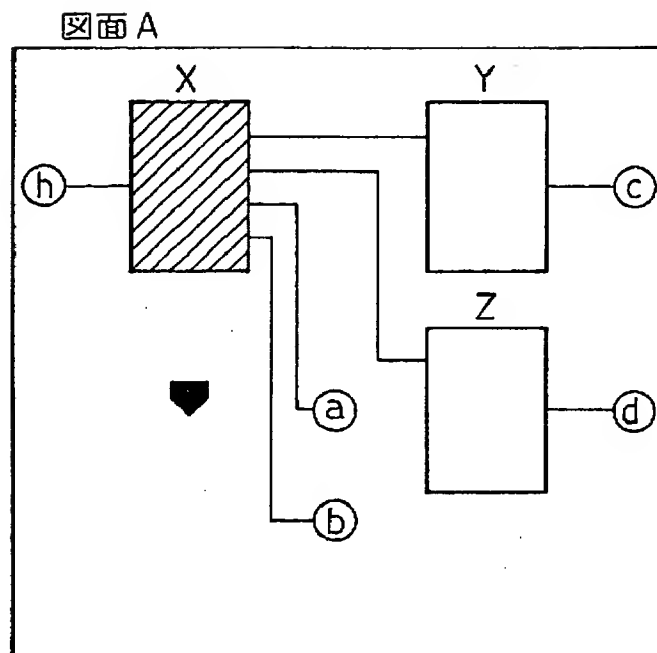
【図 19】

図 19



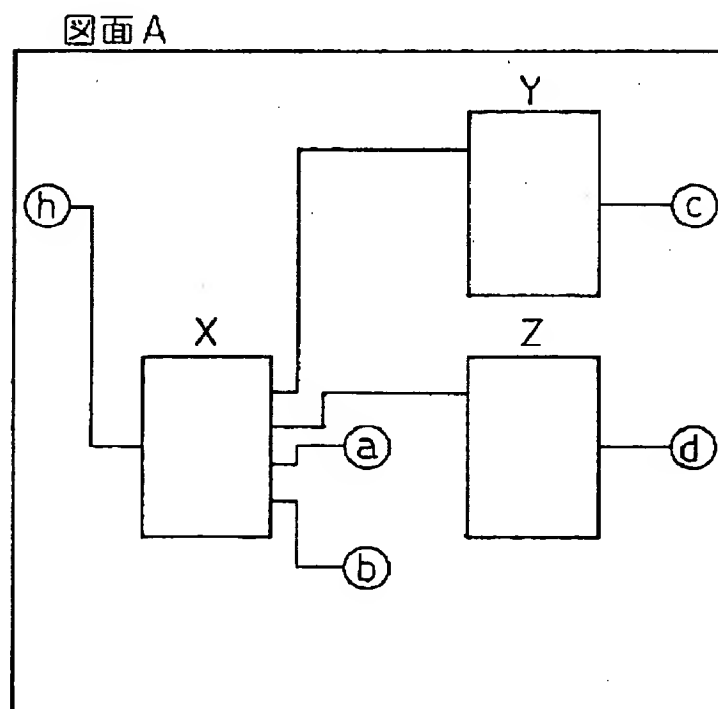
【図 20】

図 20



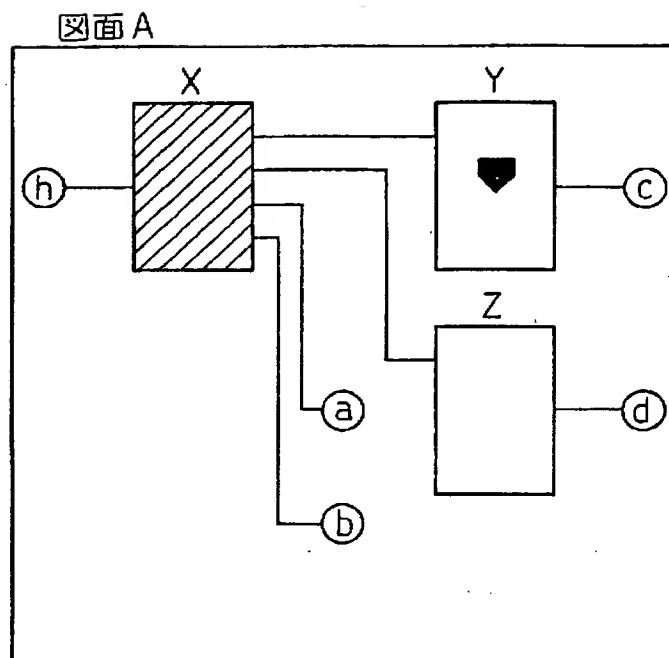
【図 21】

図 21



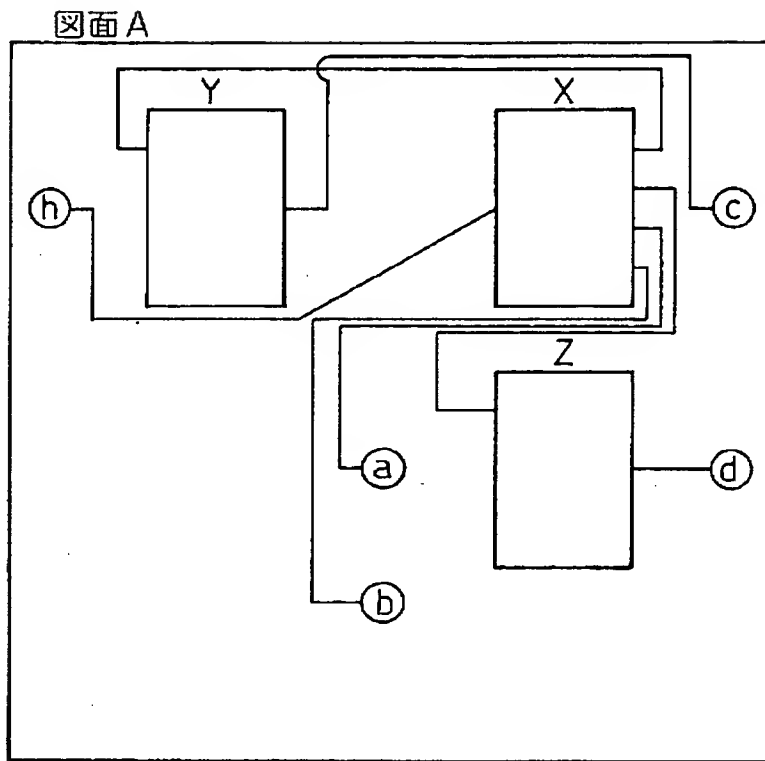
【図 2 2】

図 22



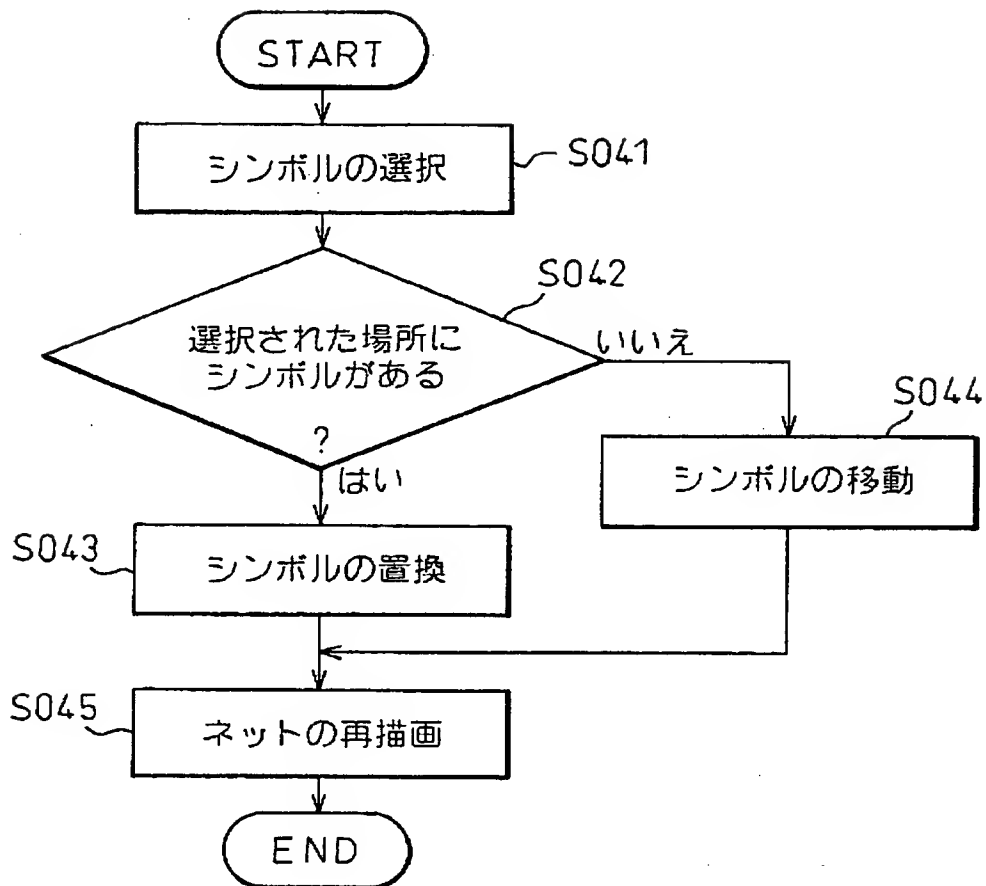
【図 23】

図 23



【図 2 4】

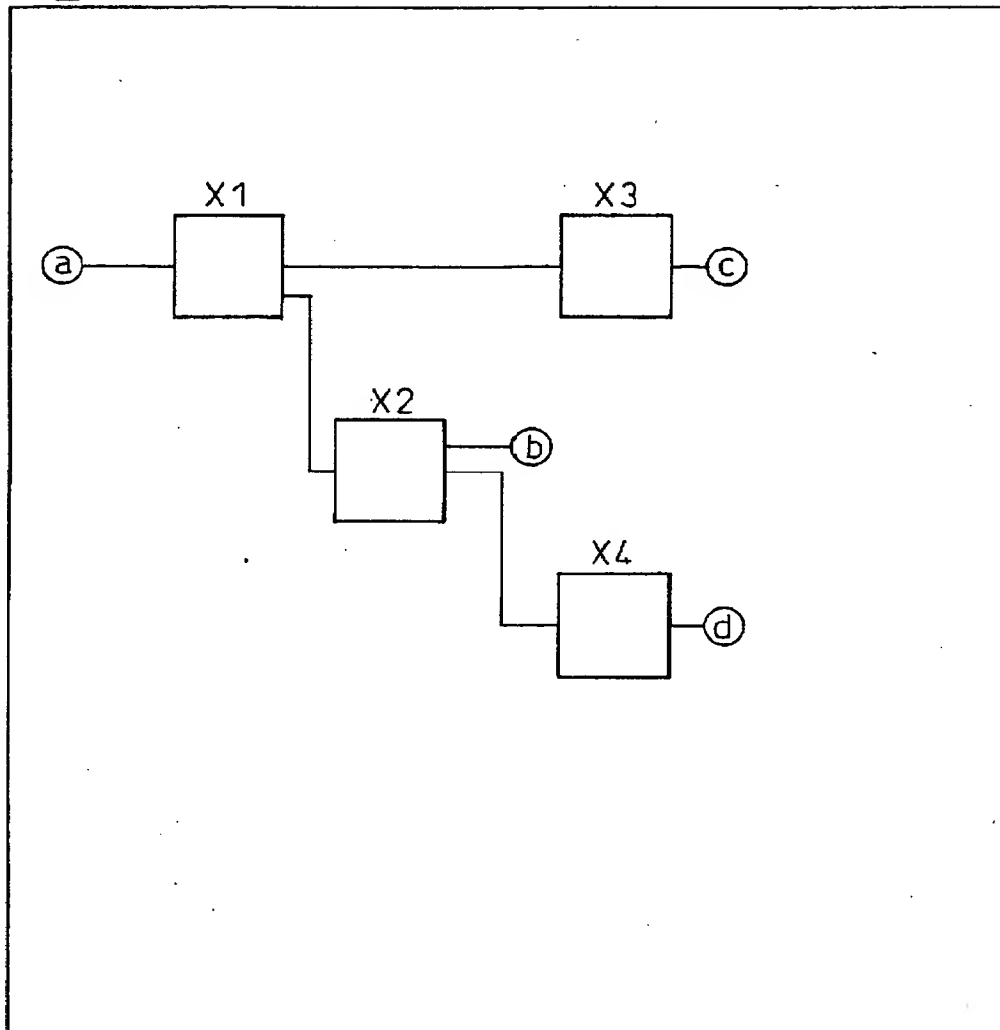
図 24



【図 2 5】

図 25

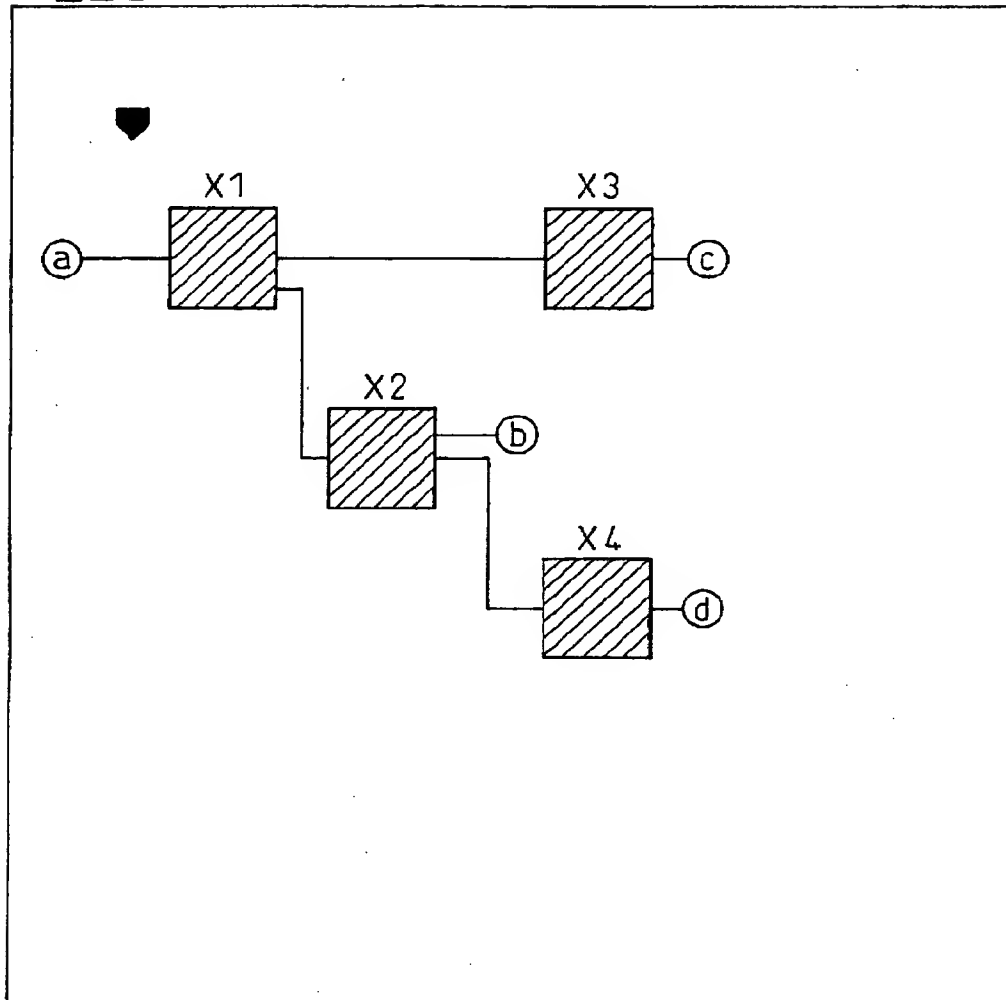
図面 E



【図 2 6】

図 26

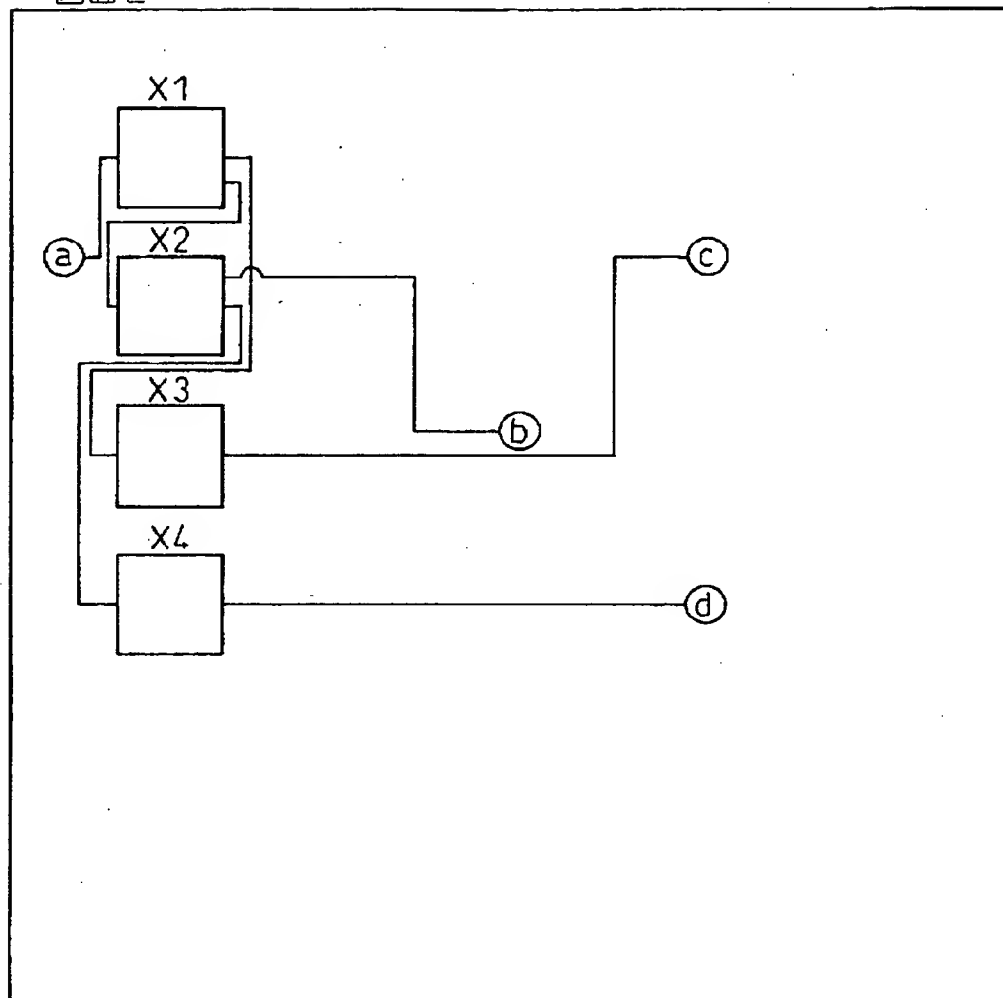
図面 E



【図 27】

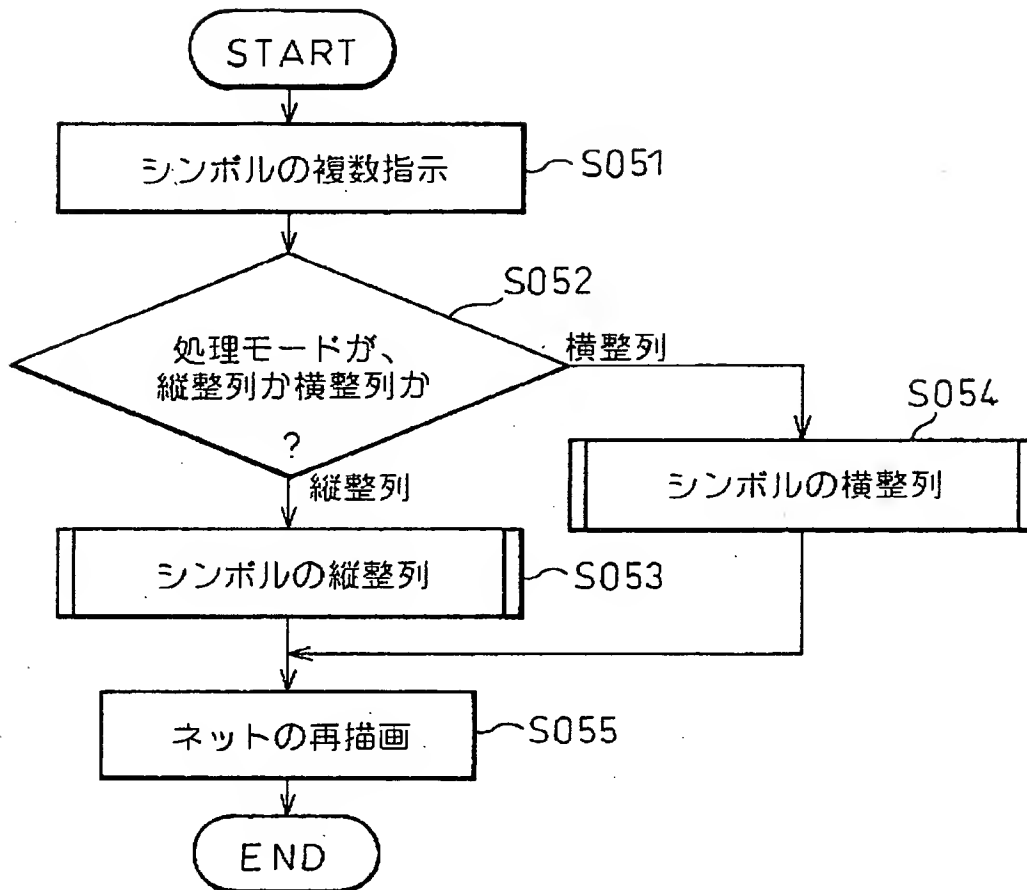
図 27

図面 E



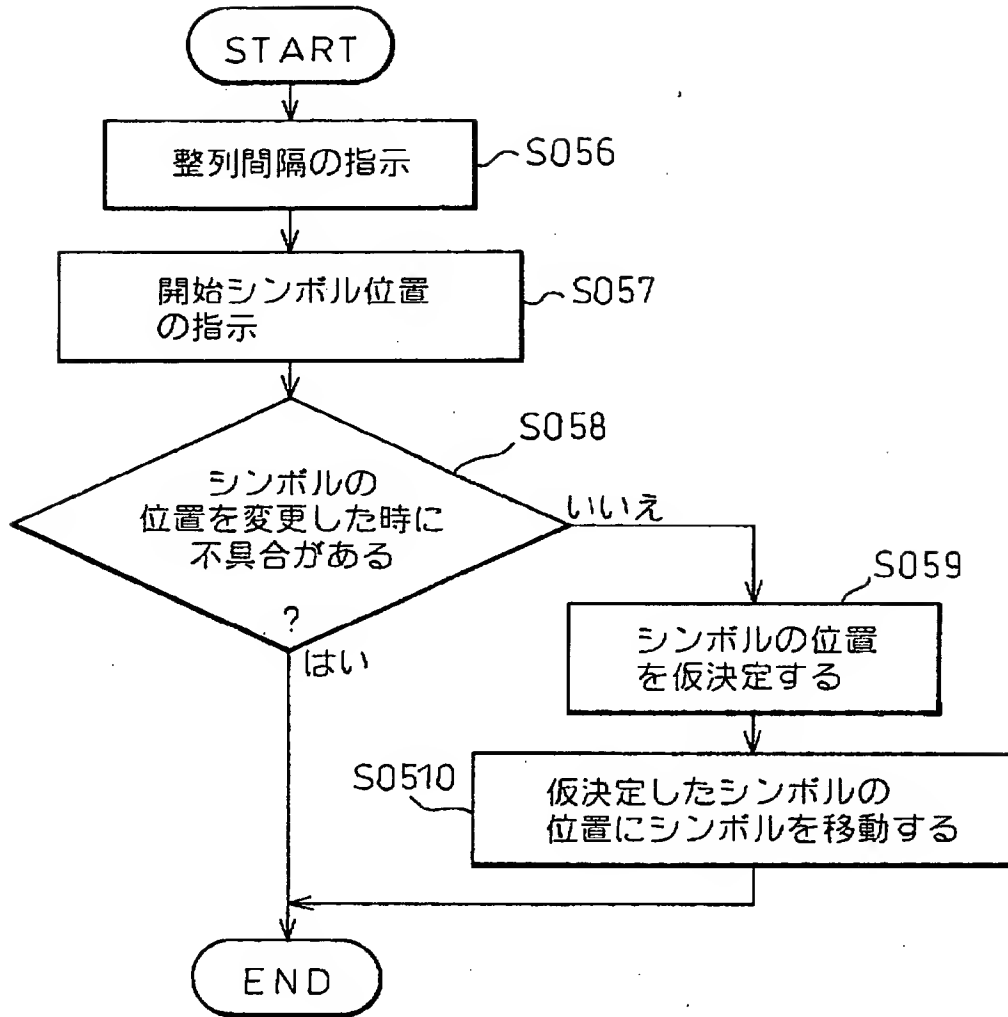
【図 28】

図 28



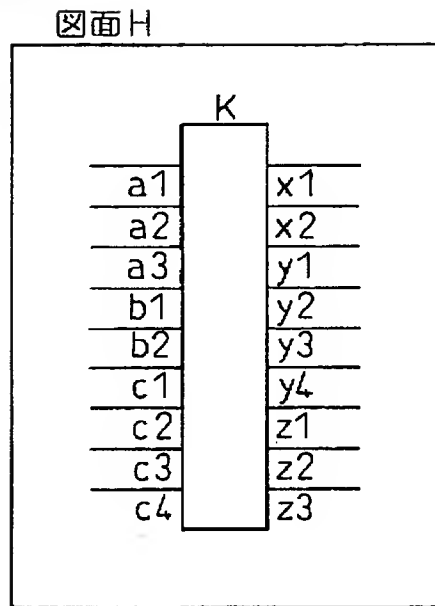
【図 29】

図 29



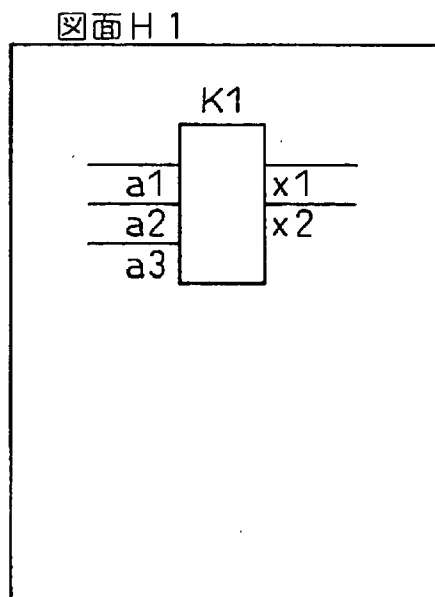
【図 30】

図 30



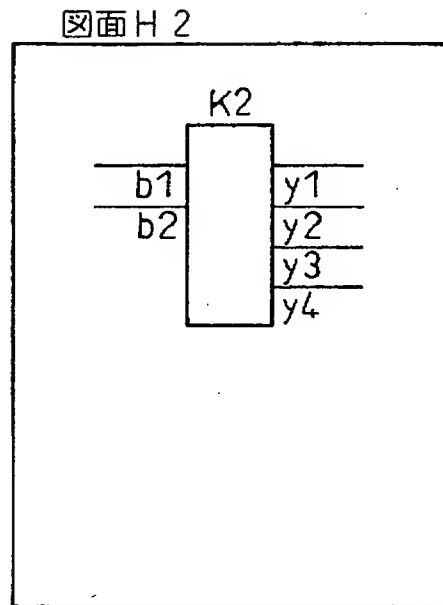
【図 31】

図 31



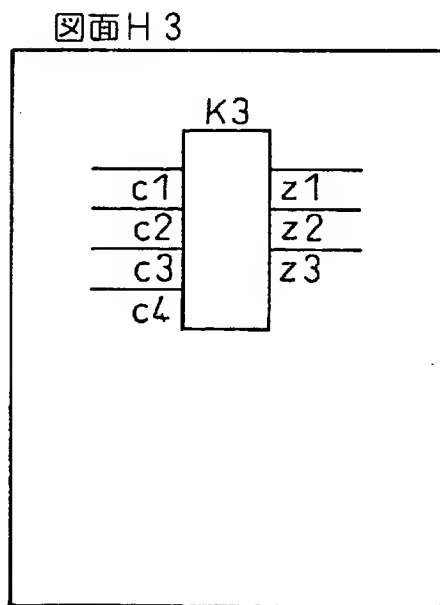
【図 3 2】

図 32



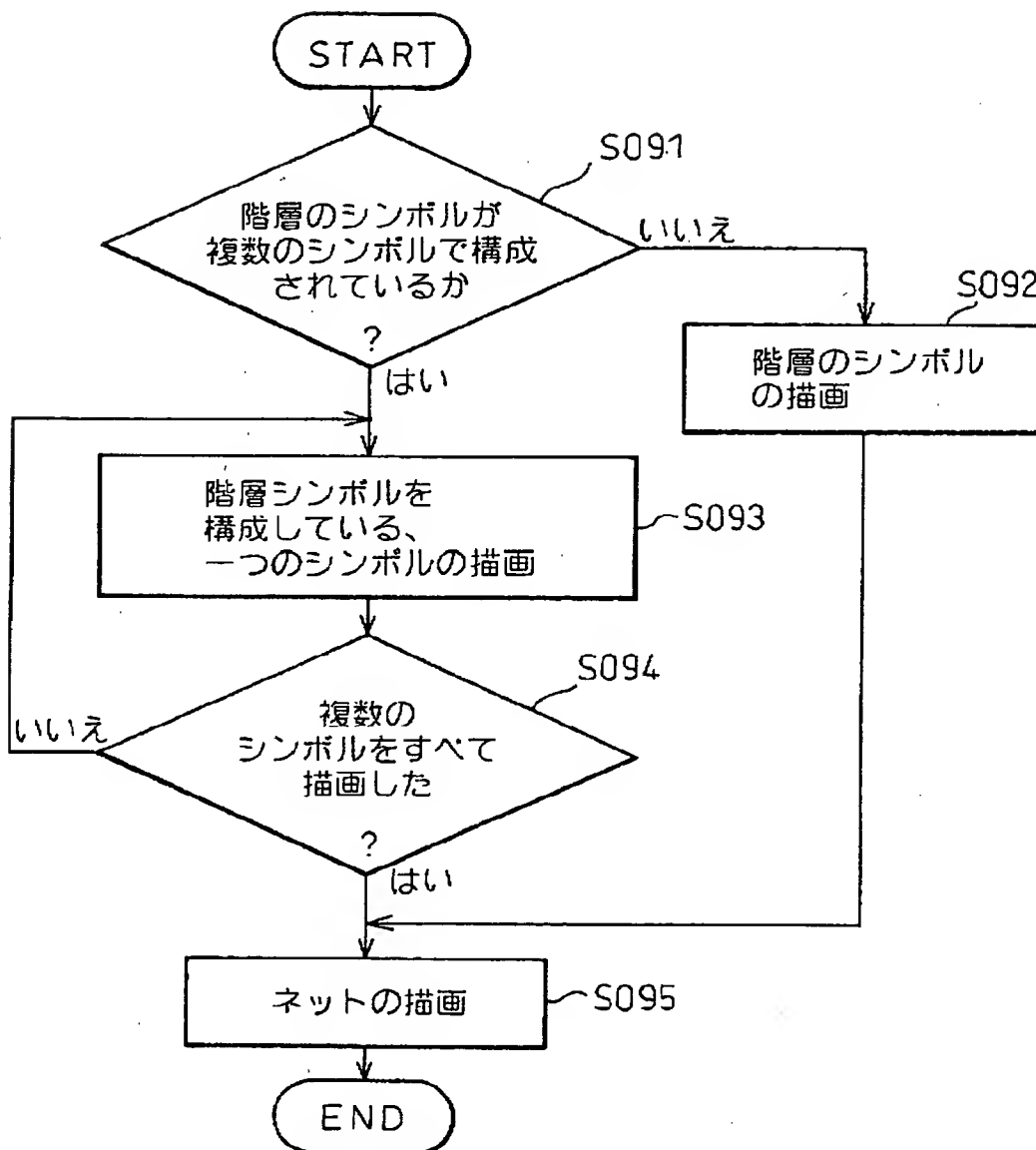
【図 3 3】

図 33



【図34】

図34



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 論理図面のエントリにあたって、複数の図面間の関係を理解しやすいように編集して表示する。

【解決手段】 複数の図面相互の接続関係を記載した図面間接続図ファイルを作成するための手段と、前記作成された図面間接続図ファイルの記載内容に従って前記複数の図面を概略化して一画面上に表示する図面間接続表示手段を備えた論理図エントリ装置を提供する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社